

06 (48.9) K₂
9

FOR THE PEOPLE
FOR EDUCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

DET KONGELIGE DANSKE

VIDENSKABERNES SELSKABS SKRIFTER

SYVENDE RÆKKE

5.06(48.9)152

97

NATURVIDENSKABELIG OG MATHEMATISK AFDELING

NIENDE BIND



KØBENHAVN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1913

INDHOLD

Fortegnelse over Selskabets Medlemmer Marts 1913	Side V
1. Møllgaard, Holger: Studier over det respiratoriske Nervesystem hos Hvirveldyrene. Avec un résumé en français. Med 8 Fig. i Teksten og 13 Tavler	1—111
2. Hansen-Ostenfeldt, Carl: De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. III. Phytoplankton og Protozoer. Avec un résumé en français. Med 7 Figurer, 75 Tabeller i Teksten og 18 Tabeller udenfor denne	113—478

FORTEGNELSE

OVER

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS MEDLEMMER

Marts 1913

Protektor:
Hans Majestæt Kongen.

Præsident:
Vilh. Thomsen.

Formand for den hist.-filos. Klasse: *L. F. A. Wimmer.*
Formand for den naturv.-math. Klasse: *S. M. Jørgensen.*

Sekretær: *H. G. Zeuthen.*
Redaktør: *J. L. Heiberg.*
Kasserer: *W. L. Johannsen.*

Kasse-Kommissionen.
P. E. Holm. J. P. Gram. H. Høffding. O. T. Christensen.

Revisorer.
H. Valentiner. Martin Knudsen.

Kommissionen for Registrering af litterære Kilder til dansk
Historie i Udlandet.

Joh. Steenstrup. K. Erslev. H. O. Lange.

Udvalg for den internationale Katalog over naturvidenskabelige Arbejder.
H. G. Zeuthen. S. M. Jørgensen. C. Christiansen. L. Kolderup Rosenvinge.
H. Jungersen. V. Henriques. Th. Thoroddsen.

Medlemmer af det staaende Udvalg for den internationale Association af Akademier.
H. G. Zeuthen. J. L. Heiberg.

Indenlandske Medlemmer.

Holm, Peter Edvard, Dr. phil., fh. Professor i Historie ved Københavns Universitet, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af St. Olafsordenen.

Rørdam, Holger Frederik, Dr. phil. & theol., Sognepræst i Lyngby, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand.

Zeuthen, Hieronymus Georg, Dr. phil. & math., fh. Professor i Matematik ved Københavns Universitet og den polytekniske Lærestalt, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af Nordstjernen, Selskabets Sekretær.

Jørgensen, Sofus Mads, Dr. phil., fh. Professor i Kemi ved Københavns Universitet og den polytekniske Lærestalt, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Formand i Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Christiansen, Christian, Dr. med., fh. Professor i Fysik ved Københavns Universitet og den polytekniske Lærestalt, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand.

Krabbe, Harald, Dr. med., fh. Professor i Anatomi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af St. Olafsordenen.

Thomsen, Vilhelm Ludvig Peter, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet, Ridder af Elefanten, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af den preussiske Røde Ørns Orden, dekoreret med Fortjenstmedaillen i Guld og med den preussiske Orden Pour le Mérite, Selskabets Præsident.

Wimmer, Ludvig Frands Adalbert, Dr. phil. & litt., fh. Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, dekoreret med Fortjenstmedaillen i Guld, Formand i Selskabets historisk-filosofiske Klasse.

Topsøe, Haldor Frederik Axel, Dr. phil., Direktør for Arbejds- og Fabriktilsynet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, dekoreret med Fortjenstmedaillen i Guld.

- Warming, Johannes Eugenius Bülow*, Dr. phil. & sc., th. Professor i Botanik ved Københavns Universitet. Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand. Kommandør af den storbritanniske Victoriaorden, Ridder af den brasilianske Roseorden.
- Goos, August Herman Ferdinand Carl*, Dr. jur., Gehejme-Konferensraad, extraord. Assessor i Højesteret, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, dekoreret med Majestæternes Guldbryllups-Erindringstegn. Storkors af den belgiske Leopoldsorden, Kommandør af den russiske St. Annaorden, Nordstjernen og den italienske Kroneorden.
- Steenstrup, Johannes Christopher Hagemann Reinhardt*, Dr. jur. & phil., Professor Rostgardianus i nordisk Historie og Antikviteter ved Københavns Universitet. Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af Nordstjernen, Ridder af Æreslegionen.
- Gertz, Martin Clarentius*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af den italienske Kroneorden og af Nordstjernen.
- Heiberg, Johan Ludvig*, Dr. phil., litt., med. & sc., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog, Selskabets Redaktør.
- Høffding, Harald*, Dr. phil., jur., sc. & litt., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Kommandør af St. Olafs Ordenen og Nordstjernen, Officier de l'instruction publique.
- Kroman, Kristian Frederik Vilhelm*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.
- Müller, Peter Erasmus*, Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, fh. Overførster for anden Inspektion, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, dekoreret med Majestæternes Guldbryllups-Erindringstegn, Kommandør af St. Olafsordenen, af den russiske St. Annaorden, af den spanske Carl III's Orden, af den græske Frelserorden og af den preussiske Røde Ørns Orden.
- Gram, Jørgen Pedersen*, Dr. phil., Formand i Forsikringsraadet. Ridder af Danebrog og af St. Olafsordenen.
- Valentiner, Herman*, Dr. phil., Direktør for Forsikringsselskabet «Dan» i København.
- Erslev, Kristian Sofus August*, Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet. Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand.
- Christensen, Odin Tidemand*, Dr. phil., Professor i Kemi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af St. Olafsordenen.
- Boas, Johan Erik Vesti*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Ridder af Danebrog og St. Olafsordenen.

- Petersen, Otto Georg*, Dr. phil., Professor i Botanik ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Ridder af Danebrog.
- Prytz, Peter Kristian*, Professor i Fysik ved den polytekniske Lærestanstalt, Ridder af Danebrog og Danebrogsmænd.
- Salomonsen, Carl Julius*, Dr. med. & sc., Professor i Pathologi ved Københavns Universitet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmænd, Kommandør af den preussiske Kroneorden, af den russiske St. Stanislausorden og af den svenske Vasaorden, Ridder af Nordstjernen og af St. Olafsordenen, Officier de l'instruction publique.
- Sørensen, William*, Dr. phil., Privatlærer.
- Møller, Hermann*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog.
- Pechüle, Carl Frederik*, Observator ved Universitetets astronomiske Observatorium, Ridder af den russiske St. Annaorden.
- Jónsson, Finnur*, Dr. phil., Professor i nordisk Filologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og af den norske St. Olafsorden.
- Müller, Sophus Otto*, Dr. phil., Direktør for Nationalmuseets første Afdeling, Ridder af Danebrog og Danebrogsmænd, Ridder af Æreslegionen.
- Bergh, Rudolph Sophus*, Dr. phil., fh. Docent i Histologi ved Københavns Universitet.
- Johannsen, Wilhelm Ludvig*, Dr. med. & phil., Professor i Plantefysiologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog, Selskabets Kasserer.
- Jespersen, Jens Otto Harry*, Dr. phil. & litt., Professor i engelsk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet.
- Nyrop, Kristoffer*, Dr. phil., Professor i romansk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmænd, Officier de l'instruction publique, Ridder af den italienske Kroneorden og af Æreslegionen, dekoreret med rumænsk Fortjenstmedaille i Guld.
- Bang, Bernhard Laurits Frederik*, Dr. med., Veterinærfysikus, Professor i Veterinær-Lægevidenskab ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole ved København. Kommandør af Danebrog og Danebrogsmænd, Kommandør af Nordstjernen, Kommandør af St. Olafsordenen.
- Juel, Christian Sophus*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved den polytekniske Lærestanstalt i København, Ridder af Danebrog.
- Buhl, Frantz Peter William*, Dr. phil. & theol., Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmænd, Ridder af Nordstjernen og af Kongeriget Sachsens Civil Fortjeneste Orden.

- Kålund, Peter Erasmus Kristian*, Dr. phil., Bibliotekar ved den Arnamagnæanske Haandskriftsamling paa Universitetsbiblioteket i København, Ridder af Danebrog og af den norske St. Olafsorden.
- Rosenvinge, Janus Laurits Andreas Kolderup*, Dr. phil., Docent i Botanik ved Københavns Universitet.
- Troels-Lund, Troels Frederik*, Dr. phil., Professor, Ordens-Historiograf, Storkors af Danebrog og Danebrogsmand, Ridder af den græske Frelserorden.
- Dreyer, Johan Ludvig Emil*, Dr. phil., Director of the Armagh Observatory, Irland, Ridder af Danebrog.
- Jungersen, Hector Frederik Estrup*, Dr. phil., sc. & jur., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.
- Levinson, Georg Marius Reinald*, Inspektør ved det zoologiske Museum i København, Ridder af Danebrog.
- Lehmann, Alfred Georg Ludvig*, Dr. phil., Professor i experimental Psykologi ved Københavns Universitet.
- Rubin, Marcus*, Generaldirektør for Skattevæsenet, Historiker, Kommandør af Danebrog og Danebrogsmand, Storkomtur af den meklenburgske Grif-Orden, Kommandør af den russiske St. Stanilausorden.
- Raunkjær, Christen*, Professor i Botanik ved Københavns Universitet.
- Steenstrup, Knud Johannes Vogelius*, Dr. phil., Geolog, Ridder af Danebrog.
- Drachmann, Anders Bjørn*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet, Ridder af Danebrog.
- Hude, Karl*, Dr. phil., Rektor ved Frederiksborg lærde Skole, Ridder af Danebrog.
- Christensen, Anders Christian*, Professor i Kemi ved den farmaceutiske Læreanstalt i København.
- Henriques, Valdemar*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Københavns Universitet.
- Jensen, Carl Oluf*, Dr. med., Professor i almindelig Pathologi og pathologisk Anatomi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole ved København, Ridder af Danebrog, af St. Olafsordenen og af Nordstjerneordenen.
- Pedersen, Holger*, Dr. phil., Professor ekstr. i slavisk Filologi og sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet.
- Lange, Hans Ostenfeldt*, Overbibliotekar ved det kongelige Bibliotek i København, Ridder af Danebrog og St. Olafsordenen.

Sørensen, Søren Peter Lauritz, Dr. phil., Professor, Forstander for Carlsberg-Laboratoriets kemiske Afdeling, København.

Olrik, Axel, Dr. phil., Docent i nordiske Folkeminder ved Københavns Universitet. Forstander for Dansk Folkemindesamling.

Jensen, Johan Ludvig William Valdemar, Telefoningeniør, Ridder af Danebrog.

Andersen, Dines, Dr. phil., Professor i indisk-østerlandsk Filologi ved Københavns Universitet.

Knudsen, Martin, Professor i Fysik ved Københavns Universitet og den polytekniske Lærestanstalt.

Thoroddsen, Thorvaldur, Dr. phil., Professor, Geolog, Ridder af Danebrog.

Ólsen, Björn Magnússon, Dr. phil., Rektor og Professor i islandsk Filologi og Kulturhistorie ved Universitetet i Reykjavik, Ridder af Danebrog og Danebrogsmand.

Madsen, Thorvald Johannes Marius, Dr. med., Direktør for Statens Seruminstitut, Ridder af Danebrog, af den preussiske Røde Ørns Orden og af den svenske Nordstjerneorden.

Winge, Adolph Herluf, Viceinspektør ved Københavns Universitets zoologiske Museum.

Udenlandske Medlemmer.

- Lord *Avebury, John Lubbock*, D. C. L., LL. D., Præsident for Society of Antiquaries i London, High Elms Down, Kent.
- Retzius, Magnus Gustav*, Dr. med. & phil., fh. Professor i Histologi ved det Karolinske mediko-kirurgiske Institut i Stockholm.
- Conze, Alexander Christian Leopold*, Dr. phil., Professor. Generalsekretær ved Direktionen for det tyske arkæologiske Institut, Berlin.
- Meyer, Marie-Paul-Hyacinthe*, Medlem af det franske Institut. Direktør for Ecole des Chartes, Professor i sydeuropæiske Sprog og Litteraturer ved Collège de France, Paris.
- Sievers, Eduard*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Leipzig.
- Wundt, Wilhelm*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Universitetet i Leipzig.
- Leffler, Gösta Mittag-*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Højskolen i Stockholm, Kommandør af Dannebrog og dekoreret med Fortjenstmedaillen i Guld.
- Nathorst, Alfred Gabriel*, Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets botanisk-palæontologiske Afdeling i Stockholm.
- Darboux, Gaston*, livsvarig Sekretær ved Académie des Sciences. Professor i højere Geometri ved Faculté des Sciences i Paris.
- Sars, Georg Ossian*, Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania.
- Tieghem, Philippe van*, livsvarig Sekretær ved Académie des Sciences. Professor i Botanik ved Muséum d'histoire naturelle i Paris.
- d'Ancona, Alessandro*, Professor i italiensk Litteratur ved Universitetet i Pisa.
- Bréal, Michel-Jules-Alfred*, Medlem af det franske Institut, Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Collège de France, Paris.
- Brefeld, Oscar*, Dr. phil., Professor i Botanik. Direktør for det botaniske Institut i Breslau.
- Tegnér, Esaias Henrik Vilhelm*, Dr. phil. & theol., fh. Professor i østerlandske Sprog ved Universitetet i Lund.

Brøgger, Valdemar Christofer, Professor i Mineralogi og Geologi ved Universitetet i Kristiania, Ridder af Dannebrog.

Hammarsten, Olof, Dr. med. & phil., Professor i medicinsk og fysiologisk Kemi ved Universitetet i Upsala.

Klein, Felix, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Göttingen.

Schwartz, Carl Hermann Amandus, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Berlin.

Storm, Johan Frederik Breda, LL.D., Professor i romansk og engelsk Filologi ved Universitetet i Kristiania.

Comparetti, Domenico, fhv. Professor i Græsk, Firenze.

Schwendener, Simon, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin.

Söderwall, Knut Frederik, Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Lund.

Dörpfeld, Wilhelm, Professor, Dr. phil., første Sekretær ved det tyske arkæologiske Institut i Athen.

Pfeffer, Wilhelm, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Leipzig.

Fries, Theodorus Magnus, Dr. phil., fh. Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for dets botaniske Have i Upsala.

Wittrock, Veit Brecher, Dr. phil., Professor Bergianus og Intendant ved Rigmuseet i Stockholm.

Bäcklund, Albert Victor, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Lund.

Hittorf, Wilhelm, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Münster.

Lord Rayleigh, John William Strutt, Dr. phil., D. C. L., Professor i Fysik ved Royal Institution, London.

Wilamowitz-Moellendorff, Ulrich von, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin.

Dunér, Nils Christoffer, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Universitetet i Upsala.

Schmoller, Gustav, Dr. phil., Historiker, Professor i Statsvidenskaberne ved Universitetet i Berlin.

Hertwig, Oscar, Dr. med., Professor i sammenlignende Anatomi og Direktør for det 2det anatomisk-biologiske Institut ved Universitetet i Berlin.

Dastre, Albert-Jules-Frank, Professor i Fysiologi ved la Faculté des Sciences, Paris.

Picard, Charles-Emile, Medlem af det franske Institut, Professor i højere Algebra ved la Faculté des Sciences, Paris.

Ehrlich, Paul, Dr. med., Direktor for det kgl. preussiske Institut for experimentel Therapi i Frankfurt a. M., Kommandør af Danebrog.

Helmert, Friedrich Robert, Dr. phil., Professor ved Universitetet i Berlin, Direktør for det geodætiske Institut og den internationale Gradmaalings Bureau i Potsdam, Kommandør af Danebrog.

Henry, Louis, Professor i Kemi ved Universitetet i Louvain.

Vries, Hugo de, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Amsterdam.

Pettersson, Otto, Dr. phil., Professor i Kemi ved Stockholms Højskole, Kommandør af Danebrog.

Brugmann, Friedrich Karl, Dr. phil., Professor i indo-germansk Filologi ved Universitetet i Leipzig.

Engler, Adolph, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin.

Goebel, Karl, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München.

Ramsay, Sir William, Professor i Kemi ved University College i London.

Hasselberg, Klas Bernhard, Professor, Fysiker ved Vetenskapsakademien i Stockholm.

Diels, Hermann, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin.

Mohn, H., Professor i Meteorologi ved Universitetet i Kristiania.

Pavlov, Ivan Petrovič, Professor i Fysiologi ved det kejserlige militærmedicinske Akademi i St. Petersburg.

Rhys Davids, T. W., Professor i Pali og buddhistisk Litteratur ved University College i London.

Arrhenius, Svante, Dr. phil., Professor i Fysik ved Højskolen i Stockholm, Kommandør af Danebrog.

Kock, Axel, Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Lund.

Noreen, Adolf Gotthardt, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Universitetet i Upsala.

Torp, Alf, Dr. phil., Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Kristiania.

Meyer, Eduard, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Berlin.

Wellhausen, Julius, Dr. phil., Professor i semitisk Filologi ved Universitetet i Göttingen.

Hildebrandsson, H. H., Professor i Meteorologi og Geografi ved Universitetet i Upsala, Kommandør af Danebrog.

Törnebohm, A. E., Dr. phil., Professor, Chef for Sveriges geologiske Undersøgelse i Stockholm.

Wille, N., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Kristiania.

- Vogt, J. H. L.*, Professor i Metallurgi ved Universitetet i Kristiania.
- Boveri, Theodor*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Würzburg.
- Suess, Eduard*, Dr. phil., Professor i Geologi ved Universitetet og Præsident for Videnskabernes Akademi i Wien.
- Wiesner, Julius*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Wien.
- Théel, Hjalmar*, Dr. phil., Professor, Bestyrer af Rigmuseets Evertebratafdeling i Stockholm.
- Tullberg, Tycho F.*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Upsala.
- Hilbert, David*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Göttingen.
- Ostwald, Friedrich Wilhelm*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Leipzig.
- Amira, Karl Konrad Ferd. Maria v.*, Dr. phil., Professor i tysk Ret og Retshistorie ved Universitetet i München.
- Viollet, Paul-Marie*, Professor ved École des Chartes, Overbibliothekar ved École de Droit i Paris.
- Widman, Oskar*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala.
- Dewar, Sir James*, Professor i Kemi ved Universitetet i Cambridge.
- Noether, Max*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Erlangen.
- Penck, Albrecht*, Dr. phil., Professor i Geografi ved Universitetet i Berlin.
- Segre, Corrado*, Dr. phil., Professor i højere Geometri ved Universitetet i Turin.
- Omont, Henri-Auguste*, Konservator ved Manuskript-Departementet i Bibliothèque Nationale i Paris.
- Eriksson, Jakob*, Dr. phil., Professor, Forstander for den plantefysiologiske og landbrugsbotaniske Afdeling af Landbruks-Akademiens Experimentalfält ved Stockholm.
- Hiortdahl, Thorstein Hallager*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Kristiania.
- Tigerstedt, Robert*, Dr., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Helsingfors.
- Fischer, Emil*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Berlin.
- Langley, J. N.*, Dr., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Cambridge (England).
- Schück, J. Henrik E.*, Dr. phil., Professor i Æsthetik samt Litteratur- og Kunsthistorie ved Universitetet i Upsala.
- Taranger, Absalon*, Dr. jur., Professor i Retsvidenskab ved Universitetet i Kristiania.
- Lavissee, Ernest*, Professor i moderne Historie, Direktør for Ecole normale supérieure. Medlem af Académie Française, Paris.
- Leo, Friedrich*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Göttingen.

- Vinogradoff, Paul*, Corpus Professor i Retsvidenskab ved Universitetet i Oxford.
- Dreyer, Georges*, Dr. med. Professor i Pathologi ved Universitetet i Oxford.
- Kossel, Albrecht*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Heidelberg.
- Montelius, Oscar*, Dr. phil., Professor, Riksantiquarie, Stockholm, Kommandør af Dannebrog.
- Cederschiöld, Gustaf*, Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Göteborgs Højskole.
- Erman, Adolf*, Dr. phil., Professor i Ægyptologie ved Universitetet og Direktør for det Ægyptiske Museum i Berlin.
- Saussure, Ferdinand de*, Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Genève.
- Geikie, Sir Archibald*, Geolog og Mineralog, Præsident for Royal Society i London.
- Voigt, Woldemar*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet og Bestyrer af det fysiske Institut i Göttingen.
- Goldziher, Ignacz*, Dr. phil., Professor i semitisk Filologi ved Universitetet i Budapest.
- Bertrand, Gabriel*, Professor i biologisk Kemi ved Sorbonne og Direktør for det biologiske Laboratorium ved Institut Pasteur i Paris.
- Haller, Albin*, Professor i organisk Kemi ved Sorbonne i Paris.
- Nernst, Walter*, Dr. phil., Professor i fysisk Kemi og Direktør for det fysisk-kemiske Institut ved Universitetet i Berlin.
- Rosenbusch, Heinrich*, Dr. phil., fh. Professor i Geologi ved Universitetet i Heidelberg.
- Griffith, Francis Llewellyn*, Reader i Ægyptologi ved Universitetet i Oxford.
- Hunt, Arthur Surridge*, Dr., Lecturer i Papyrologi ved Universitetet i Oxford.
- Scott, Dunkinfield Henry*, fh. Honorary Keeper of the Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, Præsident for Linnean Society of London og for Microscopical Society of London, East Oakley House.
- Warburg, Emil*, Dr. phil., Professor, Præsident for den fysisk-tekniske Rigsanstalt, Charlottenburg, Berlin.
-

STUDIER
OVER
DET RESPIRATORISKE NERVESYSTEM
HOS HVIRVELDYRENE

AF
HOLGER MØLLGAAR

AVEC UN RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

MED 8 FIG. I TEXTEN OG 13 TAVLER

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, 7. RÆKKE, NATURVIDENSK. OG MATEM. AFD. IX. 1



KØBENHAVN
HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1910

I.

HISTORISK OVERSIGT.

Forholdet mellem Respirationsorganerne og Nervesystemet er et Spørgsmaal, der i det sidste Aarhundrede har beskæftiget den fysiologiske Verden stærkt, og som lige indtil vore Dage stadig har været Genstand for fornyede Undersøgelser. Da Spørgsmaalet desuden hører til den Kategori af Problemer, der hviler i Grænsengebeterne mellem flere forskellige biologiske Fagvidenskaber, er der fra mange forskellige Sider gjort de største Anstrengelser for snart paa en snart paa en anden Maade at bidrage til Løsningen af det vanskelige Problem; og Antallet af Undersøgelser, der vedrører dette Spørgsmaal er da ogsaa „legio“.

En udtømmende Fremstilling af den herhen hørende Litteratur vil derfor alene paa Grund af Pladsforholdene ikke være hensigtsmæssig i en Afhandling som denne, og hører vel ogsaa snarere hjemme i de fysiologiske Haandbøger end i et Arbejde, der beskæftiger sig med en bestemt afgrænset Side af Problemet:

En rent anatomisk-histologisk Analyse af det til Respirationsorganerne henhørende centrale og perifere Nervesystem.

Da det imidlertid for Forstaaelsen af Grundlaget for den efterfølgende Undersøgelsesrække er nødvendigt at være helt klar over Spørgsmaalets nuværende Status, vil jeg i Korthed søge at give en Fremstilling af de almindelige Anskuelser og Synspunkter, hvorudfra Problemet nutildags betragtes.

De Undersøgelser, der er foretagne har i alt væsentligt fulgt to forskellige Hovedveje, den experimental-fysiologiske og den rent histologiske. For Klarhedens Skyld vil jeg i den følgende Fremstilling bibeholde denne Adskillelse og hellere risikere Gentagelser end Sammenblanding og Forvirring af Begreber.

Første Hovedafdeling: Experimental Fysiologi.

Kap. I: Aandedrætscentret.

De experimental-fysiologiske Forsøg gjaldt fra første Færd hovedsagelig det saakaldte Aandedrætscentrum.

Allerede GALEN vidste, at en Overskæring af Halsmarven virkede dødeligt. Spørgsmaalet blev imidlertid først optaget til rationel Undersøgelse af LEGALLOIS 1812 (1). Han søgte at vise, at Aandedrætscentret, „le premier mobile de la respiration“, laa paa et bestemt Sted i Nærheden af Vagus's Udspring fra Medulla oblongata. CH. BELL (2) bekræftede disse Forsøg, og med FLOURENS antog Datidens Tilbøjelighed til at henlægge Evnen til at udføre koordinerede Bevægelser til bestemte Centralpunkter en fast Form for Aandedrætscentrets Vedkommende.

FLOURENS (1851) henlagde det omtalte Centrum til Spidsen af Calamus scriptorius. Senere udvidede han dets Betydning til at gælde ikke blot Aandedrætsbevægelserne, men overhovedet Koordinationen af alle for Dyrets Liv betydningsfulde Bevægelser. Heraf Benævnelsen „nœud vital“, Livsknuden (3), en Betegnelse, der trods al Modstand mod Vitalismen har fulgt Fysiologien og præget Undersøgelserne helt op til de sidste Aartier, idet de efterfølgende Undersøgere, under Anerkendelse af Aandedrætscentrets bullære Beliggenhed, stadig søgte at lokalisere det til et mere eller mindre circumscribt Punkt i Medulla oblongata.

SCHIFF (1852) (4) antog, at hver Legemshalvdel havde sit Aandedrætscentrum, og at dette laa lidt bag Udspringsstedet for Vagus i Sideranden af 4. Ventrikel. MISLAWSKY (5) henlagde det til Cellegupper i Nærheden af Hypoglossusrødderne. GAD (6 og 7) og MARINESCU henlægger det i Formatio reticularis, og CHRISTIANI (8 og 9) og andre antager det endelig for beliggende i Firhøjene.

Imidlertid havde man i Slutningen af forrige Aarhundrede begyndt at tvivle paa Muligheden af en bestemt Lokalisation af koordinerede Respirationsbevægelser. Grunden hertil var vel til Dels den stærke indbyrdes Modstrid mellem Resultaterne af de foregaaende Undersøgelser, og Gads og Marinescus Antagelse af et diffust Aandedrætscentrum i Formatio reticularis er vel nærmest at opfatte som et Skridt i Retning af at opgive den bestemte Lokalisation.

Tvivlen fik dog først fastere Grundlag, efterhaanden som man ved fornyede Undersøgelser fik bedre Oplysninger om et Fænomen, der i Virkeligheden havde været kendt siden Midten af det 19de Aarhundrede. Dette Fænomen var den saakaldte *Spinale Respiration*. Allerede BROWN-SÉQUARD (1855) havde benægtet, at en uskadt Medulla oblongata var nødvendig for Aandedrættets Fortsættelse. Ved fornyede Undersøgelser af v. SCHROFF (10), ROKITANSKY (11) og navnlig MOSSO (12), WERTHEIMER (13, 14, 15) og LANGENDORFF (16) har det nu vist sig: At de fra Medulla oblongata isolerede Udspringskærner for Nerverne til Diaphragma og Intercostalmusklerne kan virke automatisk og koordineret.

Hermed er der røkket stærkt ved Grundpillerne for den gamle Legallois—Flourenske Lære, Aandedrætscentrets bulbære Beliggenhed; og Spørgsmaalet drejer sig nu, om der overhovedet behøves et bestemt overordnet Centrum for at der skal være Mulighed for Udførelsen af koordinerede Respirationsbevægelser. Mossos (12) og senere GROSSMANN (18) Paavisning af den relative Uafhængighed mellem de forskellige til Respirationen henhørende Bevægelser taler ikke for Eksistensen af et saadant samlende Centralpunkt, og det spinale Aandedræt er et Bevis paa, at de segmentale Kærner i Rygmarven er i Stand til at udløse samlede, koordinerede, automatiske Aandedrætsbevægelser.

Det er desuden meget vanskeligt at forstaa, hvorledes og i hvilken Grad de enkelte Afsnit af den ved Respirationen medvirkende Muskulatur skulde være repræsenteret i et saadant Centralpunkt. Især volder det Besvær at forklare de saakaldte „accessoriske Aandedrætsbevægelser“, Bevægelser, der optræder, hvor der af en eller anden Grund stilles større Fordringer end sædvanlig til Respirationen, og hvor denne derfor tager i sin Tjeneste en hel Række af Muskler, der normalt ikke deltager i Respirationen. Endvidere maa enhver Lokalisationsteori, hvis den da vil være konsequent, for de samme Aandedrætsmuskler antage en hel Række Koordinationscentre for de „modificerede Aandedrætsreflexer“, altsaa, et Hostecentrum, et Nysecentrum, et Brækningscentrum o.s.v. Men Eksistensen af en saadan Samling „anatomiske“ Centre er paa Forhaand meget lidt sandsynlig.

Af disse og flere andre Grunde er Respirationsfysiologien da ogsaa mere og mere gaaet over til den Antagelse, at de Nervekærner, der har med Respirationen at gøre, altsaa væsentlig Facialis-, Vagus-, Phrenicus- og Intercostalnerve-kærnerne, er at betragte som selvstændige, men unctionelt forbundne Cellegrupper og Aandedrætscentret er da at opfatte som en fysiologisk, ikke histologisk Enhed.

Som et Forsøg paa en Slags Tilnærmelse til Lokalisatorerne antager LANGENDORFF (16), at Vagus-kærnerne indtager en førende Stilling — „primus inter pares“ — blandt de omtalte segmentale Kærner, en Theori, der vinder i Sandsynlighed derved, at denne Kernegruppe, som det siden skal udvikles, modtager den altovervejende Del af den sensible Ledning fra Lungerne, og Langendorff antager da ogsaa, at denne Førstestilling netop beror paa, at Kernegruppen stadig er udsat for centripetale Paavirkninger fra Lungen, saaledes at den i Reglen danner Udgangspunktet for Irritationsbølgen.

Endnu holder imidlertid mange paa Eksistensen af et Aandedrætscentrum i Ordets virkelige anatomiske Betydning.

Saaledes søger i den nyeste Tid DU BOIS-REYMOND og KATZENSTEIN (26) at levere et Bevis for dets Tilstedeværelse ved kunstig Irritation i den Egn, hvor det skulde ligge. De angiver, at de derved kan frembringe koordinerede Inspirationsbevægelser og Udvidning af Stemmeridsen. Hvad det sidste Fænomen angaar, kan det jo ligesaa godt bero paa en Medirritation af Larynxkærnerne og de koordinerede Inspirationsbevægelser kan ligesaa vel forklares efter Langendorff's Theori, beviser i alle Fald intet om Eksistensen af et samlende Centralpunkt.

Hvad angaar CHRISTIANIS Angivelse af et Aandedrætscentrum i Firhøjene eller nøjagtigere i Thalamus og Firhøjene skal hermed sammenholdes det af NIKOLAIDES (28) fundne Inspirationshæmningscentrum i Firhøjene, ligesom Opmærksomheden maa henledes paa MAURAKIS og DONTAS (29) Angivelse af et Centralpunkt for Aandedrætsbevægelser i Gyrus centralis anterior hos en Hund. Sammenholdes disse Angivelser, ses det jo let, at hver enkelt af de fundne Centralpunkter ikke kan være et Aandedrætscentrum „*καθ' ἐξοχῆν*“, men at den sandsynligste Betragtningssmaaade dog er den, at vi har at gøre med en Række Nervecentrer, der alle ligner hinanden deri, at de har med Respirationen at gøre, og hvoriblandt kun Vaguskerne indtager noget af en Særstilling, og netop fordi de modtager den centripetale Ledning fra Lungerne.

Kap. II: Nervus Vagus.

Gennem ovenstaaende Udvikling føres vi nu over til et andet Spørgsmaal, der har optaget den eksperimentelle Fysiologi omtrent ligesaa meget som Aandedrætscentret. Spørgsmaalet drejer sig nu om Nervus Vagus og dens Forhold til Respirationen.

Som bekendt fandt HERING og BREUER (1868), at en kunstig Opblæsning af Lungerne reflektorisk udløste en Expiration, medens en ved Kunst frembragt Lungekollaps frembragte en Inspiration. Begge disse Fænomener faldt bort, naar begge nervi vagi var gennemskaarne. Paa Grundlag heraf udviklede de to Forskere deres Theori om „*Selbststeuerung der Atmung durch die nervi vagi*“, idet de antog to Slags centripetale Traade i Vagus, af hvilke den ene Slags blev irriteret ved den Udspilning af Lungen, der frembragtes ved hver Inspiration, og derved hæmmede Respirationscentrets inspiratoriske Virksomhed, medens den anden Slags Traade omvendt blev irriteret ved den expiratoriske Sammenfalden af Lungen og saaledes udløste en inspiratorisk Impuls fra Aandedrætscentret.

I den følgende Tid har et stort Antal Undersøgere beskæftiget sig med Spørgsmaalet om Forholdet mellem Vagus og Respirationen. GAD (22) indførte den saakaldte „*reizlose Vagusausschaltung*“, og sluttede sig nærmest til den Hering—Breuer-ske Theori om Existensen af inspiratoriske og expiratoriske centripetale Traade i Vagusstammen. LEWANDOWSKY, BORUTTAU (23) og andre mener derimod kun at kunne antage Tilstedeværelsen af inspirationshæmmende Traade, og LOEWY (24) har sandsynliggjort, at disse Traade befinder sig i en stadig Irritationstilstand — *Tonus des Lungenvagus* —, og at denne Irritation udøver en Hæmning paa Respirationscentrets inspirationsinnerverende Virksomhed. Dog medgiver Boruttau, at der under visse særlige Forhold kan udløses en inspiratorisk Vagusvirkning.

Discussionen er derfor langt fra til Ende endnu. At fordybe sig videre i de enkelte Forfatteres Anskuelser, vilde imidlertid falde fuldstændig udenfor dette Ar-

bejdes Rammer, idet Problemet om expiratoriske og inspiratoriske Nerver jo ikke faar nogen væsentlig Indflydelse paa Spørgsmaalet om Lungenervernes anatomiske Forløb, hvorom det i dette Tilfælde drejer sig.

Vagusforskningen har imidlertid affødt en hel Række af Undersøgelser, der ligger Themaet for denne Afhandling betydeligt nærmere. Da man var bleven klar over, at Overskæringen af Vagus i alt Fald har en fremtrædende Virkning paa Respirationen, faldt det jo ganske naturligt at undersøge, hvilke Traade i Vagus, der førte denne Virkning, og hvorledes de forholdt sig til Centralnervesystemet. Analysen af Traadforløbet i Vagus blev derfor det næste Spørgsmaal, der maatte lages under Behandling. Det har imidlertid kostet et ganske betydeligt Arbejde at udrede Forholdene her, og naar vi nutildags er nogenlunde klare over, hvilke Dele af Vagus's Udspringsrødder, der tilhører de enkelte fra Stammen udspringende Nerver, skyldes det især en Række Undersøgelser af GRABOWER (25), BEER (21), KREIDL (20, 21), KOHNSTAMM, GROSSMANN (18, 19) og andre. Resultaterne af disse Undersøgelser er da følgende.

Som bekendt udspringer sammen med Vagus to andre Nerver fra Medulla oblongata, nemlig Glossopharyngeus og Accessorius. Disse Nerver, der er vel adskilte i deres perifere Forløb, er i Rodgebetet saa tæt sammensluttede, at det i Virkeligheden ikke er muligt at afgøre, hvilke Rødder, der tilhører Vagus, hvilke Glossopharyngeus og hvilke Accessorius; og skønt der har været discuteret meget frem og tilbage om Spørgsmaalet, har det dog ikke været muligt at naa til nogen Afgørelse.

Det maa derfor betragtes som en Vinding, naar Grossmann, Kreidl og Beer i deres Arbejder over dette Emne opgiver enhver Adskillelse af de tre Nerver i Rodgebetet. Efter Grossmanns Mønster inddeles da Rødderne for IX., X. og XI. Hjerne-nerve i 3 Hovedbundter. Om disses fysiologiske Værdi vides med nogenlunde Sikkerhed følgende:

Efter samstemmende Undersøgelser af Grossmann, Beer og Kreidl giver en Overskæring af øverste Bundt (a) samme Form for Respirationen, som Overskæring af den perifere Vagusstamme, altsaa langsommere og dybere Respiration, forlænget Inspiration og sjældnere Aandedræt. Ved centripetal Irritation af samme Bundt (a) faas Stilstand af Diaphragma, og den Virkning paa Respirationen, der frembringes ved Irritation af centrale Vagusstump, udebliver efter Overskæring af Bundt a. (Beer og Kreidl). Heraf slutter de omtalte Forfattere, at i dette øverste Bundt forløber de Traade, „welche die Reflexe zu leiten haben, die Hering und Breuer bei ihrer Lehre über die Selbststeuerung der Atmung durch die nervi vagi nachgewiesen haben!“ (Grossmann). Beer og Kreidl har endog søgt at isolere de Hering—Breuerske Traade indenfor det øverste Bundt. De angiver at disse Traade løber i det næstøverste Parti af Bundt a.

Af Irritations- og Overskæringsforsøgene fremgaar endvidere følgende: I øverste Bundt (a) findes foruden de Hering—Breuerske Traade tillige motoriske Nerver for musculus cricothyreoideus, og efter Kreidl (20) frembringer en Overskæring af

dette Bundt desuden en Lammelse af Øsophagus og bagerste Svælgvæg (Constrictorerne). Endvidere indeholder Bundtet Laryngeus sup. og medius og nervus glossopharyngeus.

En Overskæring af Bundt (b) frembringer ingen Virkning paa Respirationen eller Øsophagus, men bevirker udtalt Recurrensparese, og efter Grossmann forløber de motoriske Traade til alle Larynxmusklerne undtagen cricothyreoideus i dette Bundt. Det svarer altsaa til nervus recurrens.

Nederste Bundt (c) er de omtalte Autorer enige om svarer til nervus accessorius spinalis og altsaa fører motoriske Traade til de af denne Nerve innerverede Hals- og Nakkemuskler. Endelig angiver Grossmann, at Irritation af de nederste Bundter i b og øverste i c, giver samme Virkning paa Hjertet, som perifer Vagusirritation. Han antager derfor, at disse Traade er identiske med de hjertehæmmende Traade i Vagusstammen.

Som det ses, besidder vi efterhaanden ret gode Oplysninger angaaende Forløbet af Traade i Vagusstammen selv. Spørgsmaalet drejer sig nu om, hvor i Medulla oblongata de enkelte Traade i Stammen har deres Udspringskerner.

For at løse dette Problem er der ad experimental-fysiologisk Vej gjort en Del Undersøgelser. Man har forsøgt ved kunstig Irritation at lokalisere de primære centrale Kerner for de forskellige af Vagus innerverede Organer. Saaledes fandt SEMON og HORSLEY ved elektrisk Irritation af Medulla oblongata paa hver Side af Midtlinien ved øverste Rand af Calamus scriptorius et lille concentreret Focus, hvorfra udløstes: bilateral Adduction af Stemmebaandene, altsaa Lukning af Glottis. Lige udenfor dette Punkt fandtes en Area, der ved Irritation gav unilateral Adduction af Stemmebaandet paa samme Side. Ovenover disse Punkter, men mere udbredt, strækkende sig helt op til Begyndelsen af Aquæducten, fandtes en Region, hvorfra de to Undersøgere kunde udløse bilateral Abduction. Unilateral Abduction er ikke observeret.

Det er jo imidlertid indlysende, at den Slags Forsøg aldrig, naar de anvendes paa en Hjernedel bygget som Medulla oblongata, kan give andre Oplysninger, end at der findes visse mere eller mindre circumscribede Punkter eller Regioner, hvorfra man ved kunstig Irritation kan udløse visse fysiologiske Virkninger. De oplyser intet om, hvorvidt de omtalte Punkter svarer til de søgte Nervekærner eller ej. De siger intet om, hvorvidt det, man irriterer, overhovedet er Nervekærner, eller blot Bundter af Axecylindre, om det in casu er primære eller sekundære, sensible eller motoriske Kerner eller Nervebaner. Alt dette kan i Virkeligheden kun afgøres ved den histologiske Analyse. Der hører Spørgsmaalet med Rette hjemme, hvorfor da ogsaa en videre Udvikling maa opsættes, for at genoptages, naar vi kommer til Afsnittet om de rent anatomisk-histologiske Undersøgelser og deres Resultater.

Kap. III: Lungens egne Nerver.

I det foregaaende har vi behandlet en Samling Fænomener, der i al Almindelighed har med Respirationen at gøre. Vi rykker nu i det følgende Kapitel nærmere ind paa Livet af det Spørgsmaal, hvorom den efterfølgende Undersøgelsesrække drejer sig: „Innervationen af Lungen selv“.

Undersøgelserne samler sig da her væsentlig om 3 forskellige Problemer:

For det første: Lungenervernes centrale Udsprings- og Endepunkter.

For det andet: Den arkitektoniske Bygning af Ledningsbanen fra Centralorganet (Med. oblongata el. Rygmarven) til det perifere Organ; hvor denne løber, og hvor den ender; om den er direkte eller indirekte, afbrudt af en eller maaske flere Celler undervejs, eller endelig om den gaar over bipolare Celler, og da i hvilken Retning.

For det tredje: Bygningen af Nervetraadenes sidste Forgreninger og deres Forhold til det Organ, de innerverer; om de ender frit, kølle- eller knopformet, under eller mellem Epithel- eller Endothelceller; eller om de endelig har særligt formede og udviklede Endeorganer.

Om det første Spørgsmaal oplyser de foreliggende fysiologiske Undersøgelser i Virkeligheden intet. Spørgsmaalet er i sin Karakter i Grunden anatomisk, og dets endelige Afgørelse kan næppe træffes ad experimental-fysiologisk Vej. Det sidste Spørgsmaal er i alle Fald et rent og skært histologisk Problem, der maa løses ved den mikroskopiske Undersøgelse af Vævet. Vi opsætter derfor Omtalen af disse Spørgsmaal til siden.

Det andet Problem er derimod af mere blandet Natur og maa løses ved et Samarbejde mellem den experimentelle Fysiologi og Histologien. Spørgsmaalet er hidtil kun undersøgt ad experimental-fysiologisk Vej, og Undersøgelserne er talrige.

Naar man imidlertid foreløbigt ikke ved stort om Forholdene, er det nærmest paa Grund af den gamle kendte Vanskelighed, at de samme Nerveirritations- og Overskæringsforsøg, udført af forskellige Undsøgere, saa ofte giver forskellige Resultater, saasnart det ikke drejer sig om de aller elementæreste Forhold; og i Betragtning af Nervesystemets uhyre komplicerede Bygning, og at denne Bygning ovenikøbet er underkastet ret betydelige individuelle Variationer, især for det perifere Systems Vedkommende, er det jo ikke til at undre sig over, at den første Betingelse for at faa samme Resultater, nemlig at arbejde under samme Forhold og med samme Materiale, at netop dette er det aller vanskeligste at opnaa i den neurologiske Verden. Og dette er en Vanskelighed, der afficerer den fysiologiske Undersøgelse langt mere end den histologiske. Aberrerende Nervetraade, Plexusdannelse, Omløjring af Ganglierødder o.s.v. vil altid være nogle af den fysiolo-

giske Undersøgers værste Fjender. For den histologiske Undersøgelse har de mindre Betydning, fordi den ikke skal benytte dem til at finde de eftersøgte Centralpunkter. Degenerationsforsøget opleder i Reglen det primære Centralpunkt direkte, og fra dette kommer man igen videre til det næste uden at blive afficeret af de til — eller fraførende Nervers perifere Forløb.

Yderligere har Fysiologen den store Hindring, som ligger i Vanskeligheden af at holde de enkelte Nervevirkninger ude fra hinanden, en Hindring, der, som det straks skal ses, desværre har gjort sig rigeligt gældende under Forsøgene paa ad fysiologisk Vej at løse netop det foreliggende Problem.

1. Afdeling: Centripetale Lungenerver.

Under Afsnittet om Nervus vagus er omtalt de saakaldte Hering—Breuer-ske Traade, der repræsenterer en centripetal Ledning fra Lungerne gennem Vagusstammen til Medulla oblongata. Det er omtalt, hvad vi ved om disse Traade og deres Virkning paa Respirationen; og yderligere Oplysninger om centripetale Lungenerver haves i Virkeligheden ikke.

Den følgende Udvikling vil derfor komme til at dreje sig om centrifugale Nerver til Lungen og falder i 3 naturlige Grupper: Vasomotorer, Bronchomotorer og Sekretorer.

2. Afdeling: Centrifugale Lungenerver.

I. Lungevasomotorer.

Undersøgelserne over dette Thema begyndte først rigtigt i Slutningen af Halvfjerdserne. Men siden da har Spørgsmaalet stadig optaget Respirationsfysiologien stærkt, og en hel Række af Undersøgere har gennem de sidste 30 Aar arbejdet med Lungekarrenes Fysiologi.

Man har væsentlig benyttet to forskellige Metoder:

For det første: Quantitativ Sammenligning af Trykforholdene i det store og det lille Kredsløb.

For det andet: Forsøg paa at fremkalde samtidige, men i modsat Retning gaaende Forandringer i Arteria pulmonalis paa den ene Side og venstre Forkammer eller Aorta paa den anden Side.

Hvad den første Metode angaar, maa det erindres, at Trykket i det lille Kredsløb ikke alene er afhængig af Modstanden i Lungekarrene, men bliver ganske væsentlig paavirket af andre Faktorer: Blodtilførslen fra højre Hjertekammer og Afløbet fra venstre Forkammer. Disse to sidste Faktorer er imidlertid paa deres Side stærkt afhængige af Kontraktionsgraden af Karrene i det store Kredsløb.

Finder man nu, at et vist Indgreb fremkalder en Trykstigning i baade det store og det lille Kredsløb, ligger det jo nær at tænke sig, at Trykforhøjelsen i det sidste er en ren Følge af Trykforhøjelsen i det første. Om dette er Tilfældet eller ej kan kun afgøres ved Sammenligning af Trykkene i de to Kredsløb, men er

selvfølgeelig meget vanskeligt at oplyse, da det her stadig vil dreje sig om quantitative Forskelle, og en Beregning af alle medspillende Faktorer i Virkeligheden næppe er mulig. En bestemt Afgørelse af Spørgsmaalet kan derfor ikke træffes ad denne Vej. Men vigtige Oplysninger kan dog naas, og ikke faa Undersøgere, som LICHTHEIM (35), BRADFORD og DEAN (31) og OPENCHOWSKI (34) o. a. har da ogsaa benyttet den omtalte Metode.

Til at fremkalde Trykforhøjelsen i de to Kredsløb anvendte de ovennævnte Forfattere Kvælning af Dyret eller Irritation af Halsmarven.

LICHTHEIM (35) fandt, at Pulmonalstrykket steg parallelt med Aortatrykket ved Irritation af Halsmarven, medens ved Kvælningen Trykstigningen i Lungearterien indtraadte senere end i Aorta. Lichtheim betragtede Trykstigningen i Pulmonalen som Resultat af en Kontraktion af Lungekarrene; og for yderligere at sandsynliggøre denne Antagelse gjorde han følgende Forsøg. Han gennemskar Rygmarven midt i Thoracalregionen og overskar den ene nervus splanchnicus. Herved udelukkedes den største Del af det store Kredsløbs Vasomotorer fra Paavirkning fra Halsmarven, og Irritation af denne gav derfor kun en meget ringe Stigning i Aortatrykket. Ikke desto mindre steg Trykket i Lungearterien betydeligt. Heraf og paa Grundlag af Forsøg med Kompression af Aorta thoracica, sluttede Lichtheim, at Lungekarrene var udstyrede med vasomotoriske Nerver, og, da Vagusirritation paa atropiniserede Dyr ikke gav nogen Forandringer i det lille Kredsløb, antog han, at de tilhørende Nervebaner forløb ned gennem Halsmarven.

OPENCHOWSKI (34) gjorde nu disse Forsøg efter, fjede en Del flere til og kom til det modsatte Resultat. For det første lykkedes det ham ikke at faa Pulmonalstrykket til at stige uden at Aortatrykket steg samtidigt; tværtimod viste det sig, at Trykkene i de to Arterier steg parallelt, og steg Trykket i Aorta ikke, kom der heller ingen Stigning i Pulmonalen. Endvidere fandt han, at en Irritation, der frembragte en Karkontraktion i det store Kredsløb vel bevirkede en Stigning af Trykket i Pulmonalen, men at denne Stigning alene beroede paa formeret Tilstrømning af Blod til højre Hjerter; og endelig gjorde han den lagttagelse, at under Kvælningsprocessen lammedes venstre Ventrikel efterhaanden, dels paa Grund af den ved Karkontraktionen frembragte stærke Modstand i det store Kredsløbs Arteriesystem, dels paa Grund af den stadig stigende Desarterialisering af Blodet.

Allerede Lichtheim havde nu angivet, at Trykket i Pulmonalen under Kvælning steg endnu en Tidlang efter at Aortatrykket var begyndt at falde. Dette forklarede Openchowski derved, at højre Ventrikel lammedes senere end venstre. Naar derfor Aortatrykket var sunket paa Grund af Lammelsen af venstre Ventrikel, vedblev højre Ventrikel endnu i nogen Tid at pumpe Blodet ind i Lungerne, hvilket naturligvis medførte en Stigning af Trykket i Lungearterien, da tillige Afløbet fra venstre Forkammer var hindret. Paa Grundlag af disse Forsøg stillede Openchowski sig skarpt afvisende over for Tanken om vasomotoriske Nerver til Lungerne, og andre Forskere sluttede sig til ham.

I Begyndelsen af Halvfemserne traadte saa BRADFORD og DEAN (31) stærkt i

Skranken for, at der, som antaget af Lichtheim, virkelig fandtes Karnerver til Lungen. De støttede sig væsentlig til Forsøg, der lignede Lichtheims. De overskar Rygmarven ved 7de Thoracalhvirvel og fandt, at trods ringe Stigning i Aorta, steg Trykket i Pulmonalen ved Kvælning ligesaa meget, som naar Rygmarven var uskadet. De overskar nu splanchnici og fik lignende Resultater. De foretog Irritationsforsøg af Halsmarven kombinerede med Overskæringer og viste, at efter Overskæring ved 7de Thoracalhvirvel steg Pulmonalstrykket ligesaameget som før Overskæringen, medens der kun kom en ringe Stigning i Aortatrykket. Overskares Rygmarven ved 3die Thoracalhvirvel, var Virkningen paa Trykket i Pulmonalen mindre, og paa samme Maade forholdt det sig, naar der før Irritationen var foretaget Overskæring af de øverste Thoracalnerver, til Trods for at Aortatrykket i dette Tilfælde steg betydeligt. Heraf sluttede de, at Lungen var udstyret med karkontraherende Nerver, og at disse traadte ud af Rygmarven i dens øverste Thoracal-region. Ved Irritationsforsøg af Thoracalnerverne viste det sig, at den maximale Virkning paa Blodtrykket i Lungearterien faldt paa 3die til 5te Thoracalnerve. Disse antoges da at føre vasomotoriske Nerver til Lungen.

Omtrent samtidig med disse Forsøg udførtes imidlertid en Række Undersøgelser paa den anden af de to ovennævnte Metoder: direkte Maaling af Trykket i Arteria pulmonalis og venstre Forkammer eller Aorta og Forsøg paa at fremkalde modsatte og samtidige Forandringer i Trykforholdene paa hver Side af Lungen. De vigtigste Undersøgelser er her gjort af FRANÇOIS-FRANCK (30) og HENRIQUES (36).

FRANÇOIS-FRANCK skilte Ganglion stellatum fra Rygmarven og Halssympaticus, irriterede det og maalte samtidigt Trykkene i Arteria pulmonalis, venstre Aurikel og Aorta. Han fandt da, at en Irritation af Gangliet frembragte samtidig en Trykstigning i Arteria pulmonalis og en Tryksænkning i venstre Aurikel og Aorta. Han mente, at dette kun kunde bero paa en Kontraktion af Lungekarrene, og søgte at fastsætte det videre Forløb af de Nerver, der førte den omtalte Virkning. Ved Irritationsforsøg paa Dorsalnerverne kom han til omtrent samme Resultat som Bradford og Dean: at de vasomotoriske Nerver til Lungen stammede fra de øverste Thoracalnerver og hovedsagelig fra 2den og 3die. Herfra gik de til *ganglion stellatum* og videre gennem *Ansa Vieussenii* til Lungen (30 b.)

HENRIQUES (36) fandt ved Irritation af Vagus paa en curariseret Kat og Maaling af Blodtrykket i a. pulmonalis og venstre Aurikel, at en Stigning af Trykket i a. pulmonalis kombineredes med en Sænkning i venstre Aurikel. Virkningen viste sig ca. 8 Sekunder efter Begyndelsen af Irritationen og hørte op omtrent 7 Sekunder før Irritationens Ophør. Desuden kunde den fremkaldes paany ved gentagen Irritation ca. 20 Sekunder efter, at Virkningerne af den foregaaende Irritation var svundne. Heraf mente Henriques sig berettiget til at drage den Slutning, at der løb vasoconstrictoriske Nerver til Lungen i Vagus.

Paa Hunde og Kaniner fik Henriques det modsatte Resultat, Sænkning af Trykket i Arteria pulmonalis og Trykstigning i venstre Aurikel. Heraf sluttedes, at nervus vagus hos disse Dyr førte vasodilatatoriske Nerver til Lungen.

Begge de to Forfatteres Forsøg lider imidlertid stærkt under Umuligheden af at udrede, hvilken Indvirkning Nerveirritationen har paa Hjertet.

Værst stillede er i den Henseende Henriques Forsøg med Irritation af Vagus, fordi Trykkene her kun er maalt i a. pulmonalis og venstre Forkammer, og ikke i Aorta, saaledes at man ikke er i Stand til samtidig at kontrollere Tilstanden i venstre Ventrikel.

Som bekendt frembringer Irritation af Vagusstammen alt efter Irritamentets Styrke et forøget eller formindsket Slagvolumen af Hjertet. Et forøget Slagvolumen vil nu i alle Fald i de første Øjeblikke af let forstaaelige Grunde give en Trykstigning i a. pulmonalis; men da samtidig venstre Ventrikel fylder sig stærkere og tømmer sig bedre, vil der derved frembringes en Sænkning af Trykket i venstre Aurikel. Vi faar da i den første Tid efter Irritationen en Tilstand, der nøjagtigt svarer til den, der vilde fremkaldes ved Kontraktion af Lungekarrene.

Denne Forklaring passer saa meget desto bedre paa Henriques Forsøg paa Katte, som Virkningen af Vagusirritationen holder op førend Irritationen er sluttet og overhovedet varer meget kort, ikke over 10 Sekunder. Var det en virkelig Vasoconstriction, der her var Tale om, maatte man vente, at den i det mindste holdt sig, saalænge Irritationen vedvarede. Er Trykforskellen derimod af cardial Oprindelse, vil den netop forsvinde uafhængig af den fortsatte Irritation, saasnart der er indtraadt en ny Ligevægtstilstand, og højre Hjerne beforder netop saa meget mere Blod gennem Lungerne, som er nødvendigt for at tilfredsstille venstre Ventrikels Fordringer. At Forsøget kan gentages efter 20 Sekunders Forløb, behøver kun at betyde, at Hjertet skal have en vis Tid til at vende tilbage til sin gamle Tilstand igen.

Paa ganske analog Maade kan Resultaterne af Forsøgene paa Hunde og Kani-
ner, den vasodilatatoriske Virkning forklares ved, at Vagusirritationen her har frembragt et formindsket Slagvolumen af Hjertet og derved givet lavt Tryk i a. pulmonalis og Stase i venstre Forkammer. Ogsaa disse Forandringer udligner sig og holder sig, naar Ligevægten er naaet, fra nu af uafhængige af den fortsatte Irritation.

Henriques Forsøg kan derfor ikke siges at have paavist Tilstedeværelsen af Karnerver til Lungen i Vagus. Rent anatomisk set vilde en vasoconstrictorisk Function af Vagus ogsaa være meget vanskelig at forstaa. Naar hele den øvrige Del af Organismen forsynes med vasomotoriske Nerver gennem Sympaticus, og disse som bekendt udspringer fra 1ste Dorsalsegment til 3die eller 4de Lumbalsegment i Rygmarven, er det dog det sandsynligste, at en Udbugtning fra Fortarmens Ventralside ikke indtager en saa enestaaende Stilling, men ogsaa modtager sine Karnerver, om den har nogen, fra nogle af de omtalte Segmenter, og da de 5 øverste Dorsalsegmenter plejer at afgive Karnerver til Hovedet, er det det rimeligste at søge ogsaa Lungevasomotorerne der.

Dette har da, som ovenfor anført, Franck ogsaa gjort. Franck maalte, som omtalt, ikke blot Trykkene i a. pulmonalis og venstre Aurikel, men ogsaa i Aorta.

Derved indførte han den meget vigtige Kontrol af Forholdene i venstre Ventrikel, og hans Resultater bliver derved betydeligt sikrere. Han finder at Irritation af 2den og 3die Dorsalnerv, *ganglion stellatum* og *Ansa subclavia* frembragte en Trykstigning i a. pulmonalis, en Tryksænkning i venstre Aurikel og ligeledes en Sænkning i Aorta. Dersom Francks Resultater skulde være af cardial Oprindelse paa samme Maade som Henriques's, skulde de, som det ses, bero paa et forøget Slagvolumen af Hjertet, da dette vilde simulere en Kontraktion af Lungekarrene. Men i saa Fald maatte Trykket i Aorta stige og ikke som i Francks Forsøg synke.

Denne Sænkning af Trykket i Aorta tyder i Virkeligheden stærkt paa, at de fundne Trykforskelle skyldes en Vasoconstriction i Lungen. Skulde Hjertet kunne frembringe noget saadant, maatte det, som Franck selv bemærker, ske ved en modsat Forandring af Slagvolumen eller Frequents af de to Ventrikler, saaledes at højre Ventrikels Frequents eller Slagvolumen tiltog, medens venstre Ventrikels tog af. En saadan Irrigularitet i Ventriklernes Koordination er paa Forhaand ikke sandsynlig og forklarer desuden ikke Tryksænkningen i venstre Aurikel.

Sandsynligheden taler derfor i Virkeligheden stærkt for, at Francks Forsøg er rigtige, at Lungevasomotorer eksisterer, og at de løbe i de omtalte Dorsalnerv.

I den nyeste Tid er der imidlertid igen udkommen nogle Arbejder over det samme Emne, men Resultaterne staar desværre atter i fuldstændig Modstrid med hinanden. Det ene Arbejde er af BRODIE og DIXON, det andet af KROGH.

BRODIE og DIXON (32) har gjort Bradford og Deans og Francks Forsøg efter og angiver at have faaet de samme Resultater. Men da det ikke var muligt at udelukke Hjertevirkninger gik de over til Gennemledningsforsøg paa overlevende Lunger, idet de antog, at de eventuelle Karnerver i Lungen kunde leve i nogen Tid efter Dyrets Død, naar Lungen blev gennemstrømmet kunstigt med Blod. De mente at have Ret til at gøre denne Antagelse, fordi alle andre af dem undersøgte Organer (Muskler, Tarme, Nyrer o.s.v.) viste sig i Besiddelse af ledningsdygtige Karnerver længe efter Døden, saaledes at det var muligt at frembringe Kontraktion af Karrene i Organet flere Timer efter, at Dyret var dræbt.

De maaler nu paa en Metode, jeg ikke skal komme nærmere ind paa, da den er udførligt beskrevet i den citerede Afhandling, Trykket i vena pulmonalis. De irriterer nu alle de Nerver, som efter Franck, Bradford og Dean skulde indeholde vasoconstrictoriske Nerver til Lungerne, men fik i alle Forsøg negativt Resultat. De antager derfor, at Lungen overhovedet ikke har vasomotoriske Nerver, medgiver, at det kunde tænkes, at disse Nerver var bleven funktionsudygtige straks efter Dyrets Død, men anser dette for lidet sandsynligt, dels fordi alle andre Vasomotorer kan overleve længe, og dels fordi Irritationsforsøgene ligeledes gav negativt Resultat, naar de blev udført saa kort som 2 Minutter efter Dyrets Død.

For imidlertid at skaffe yderligere Støtte for deres Betragtning, har de undersøgt Virkningen af *Adrenalin* og *Baryumklorid* paa Lungekarrene.

Det viser sig da, at *Adrenalin* enten er fuldstændig uvirksomt overfor Lungekarrene eller ogsaa frembringer svag Dilatation, medens *Baryumklorid* giver Kon-

traktion af Karrene. For det sidste af disse to Stoffers Vedkommende er man, som bekendt, enige om, at det virker direkte paa Muskulaturen. For Adrenalinets Vedkommende hævder nu Brodie og Dixon mod OLIVER og SCHÄFER (37), at det virker paa Nerveenderne i Karrene, dels fordi det overhovedet i Reglen frembringer de samme Virkninger som Irritation af Sympaticus, og dels fordi Stoffer som Curare og Apocodein, der paralyserer de motoriske Nervers Endeapparater, helt eller delvis ophæver Adrenalinvirksomheden. Lungekarrene skulde altsaa normalt forholde sig overfor Adrenalin som Truncuskar, hvis Vasomotorers Endeorganer er paralyserede. Heraf sluttes, at Lungen ikke er i Besiddelse af vasomotoriske Nerver.

Slutningen hviler altsaa, som de to Forfattere selv medgiver, hovedsagelig paa Eftervisningen af, at Adrenalin paavirker Nervernes Endeorganer og ikke Muskulaturen. En Vanskelighed for denne Antagelse fremkommer derved, at, som LEVANDOWSKY og LANGLEY har paavist, og Brodie og Dixon bekræfter, Adrenalinets frembringer Kontraktion om end i mindre Grad af Kar, hvis Nerver kunstigt er bragt til at degenerere.

Konsekvensen heraf er enten, at Adrenalin virker paa Muskulaturen, eller at Karnervernes perifere Endeorganer fører en ret selvstændig Tilværelse og kan overleve den tilførende Nerves totale Degeneration i 2 til 3 Maaneder eller længere. Vanskeligheden ved denne sidste Antagelse har Brodie og Dixon Opmærksomheden fuldt ud henvendt paa, især da de selv tidligere har faaet negativt Resultat ved Forsøg paa Paavirkning af Bronchomotorerne et Par Maaneder efter en Vagotomi paa Halsen.

Dette Spørgsmaal maa derfor i alt Fald først afgøres, inden man med Sikkerhed kan slutte, at Lungen ikke er forsynet med Vasomotorer. Men selv bortset herfra, er vi stadig ikke ude over Spørgsmaalet, om de eventuelle Lungenervers Endeorganer ikke afdør hurtigere end vasomotoriske Endeorganer andre Steder i Legemet, saaledes at de negative Resultater ved Gennemstrømningsforsøgene kunde være en Følge heraf.

Det andet af de to nævnte Arbejder foreligger kun som en kort foreløbig Meddelelse i Zentralblatt. KROGH (38) har eksperimenteret med Skildpadder og indlagt Kanyler i begge Retninger i venstre Pulmonalvene. Han maaler Hastigheden af Blodet i Venen ved at spærre for Tilløbet til Hjertet og i nogle Sekunder lade Blodet fra Lungerne løbe gennem et inddelt Rør, i hvilket Trykket holdes konstant lig Trykket i Venen. Samtidig maales Blodtrykket i Carotis. Krogh studerer nu Virkningen af eensidig og dobbeltsidig Vagotomi. Det viser sig da, at Overskæring af venstre Vagosympaticus forøger Blodets Hastighed i venstre Lunge stærkt, og at Hastigheden fra nu af svinger med Blodtrykket. Overskæring af højre Vagosympaticus nedsætter derimod Hastigheden gennem venstre Lunge, skønt Blodtrykket holdes konstant. Efter successiv Gennemskæring af først venstre og derpaa højre Vagosympaticus taber den ved første Overskæring frembragte Hastighedsforøgelse sig igen. Samtidig synker i Reglen Blodtrykket stærkt. Men lykkes det

ved Kunst at faa det i Vejret, bliver Hastigheden af Blodet gennem venstre Lunge straks forøget for igen at falde med Blodtrykket.

Heraf slutter nu Krogh, at Vago-sympaticus hos Testudo græca er vasomotorisk Nerve til Lungen paa samme Side, og at den normalt er underkastet konstrictorisk Tonus. „Overskærer man da Vago-sympaticus til den ene Lunge, lammes Karrene i denne, og Blodet løber hurtigere igennem, medens Karrene i den modsatte Lunge kompensatorisk kontraheres, hvilket giver sig Udtryk i, at det samlede Stofskifte, omtrent bliver det samme, som før Overskæringen. Kun det quantitative Forhold, i hvilket de to Lunger deler det respiratoriske Stofskifte, forandres, saaledes at Stofskiftet stiger i den Lunge, hvis Kar er lammede, og synker i den modsatte“.

Den videre Betydning af dette sidste skal omtales senere. Hvad derimod selve Spørgsmaalet om Vasomotorerne angaar, synes jo her at foreligge en Række Resultater, der direkte efterviser Lungekarnerver, og mod hvilke det i alt Fald i Øjeblikket ikke synes muligt at gøre reelle Indvendinger.

At Karnerverne her synes at løbe i Vagus er som ovenfor omtalt anatomisk set ret underligt. Enten er det noget specielt for Reptilierne, eller ogsaa drejer det sig her, hvad der er sandsynligere, om aberrerende sympatiske Traade i Vagusstammen. Hvorledes disse nærmere løber, er os foreløbig fuldstændig ubekendt.

Trods alle Anstrengelser er det da tydeligt, at Spørgsmaalet om Lungevasomotorer endnu langt fra er tilstrækkelig oplyst og kræver flere og mere indgaaende Undersøgelser. At tage et Standpunkt i Sagen er paa det nuværende Tidspunkt i Virkeligheden ganske umuligt. Bradford og Dean og Franck kan ikke med Bestemthed udelukke, at deres Resultater beror paa Hjertevirkning. Brodie og Dixon kan ikke vide, om Lungevasomotorerne ikke er døde før Irritationen, om Adrenalinets virkelig virker paa Nervernes Endeorganer, og om disse i Muskler, Tarme o.s.v. er i Stand til at overleve Nervens totale Degeneration. Spørgsmaalet staar derfor foreløbigt aabent. Et Overslag over de hidtil vundne Resultater synes mig dog nærmest at tale for Existensen af Lungekarnerver med et Forløb omtrent som Franck angiver det.

II. Bronchomotorer.

De første Undersøgelser over dette Problem daterer sig fra Midten af forrige Aarhundrede. WILLIAMS fandt, at Irritation af selve Lungen med konstant Strøm frembragte en stærk Stigning af Trykket i Trachea. Ved Indklip i Lungevævet kunde han ogsaa direkte iagttage, at Bronchierne kontraherede sig stærkt.

LONGET (1842) (39) var imidlertid den første, der opdagede, at Vagus førte bronchoconstrictoriske Traade til Lungen. Han iagttog direkte Bronchierne ved Indsnit i Lungen og irriterede Vagus med konstant Strøm. Han fik da Kontraktion af Bronchierne ud til de fineste Grene, han kunde iagttage.

Et Par Aar senere gjorde VOLKMANN (40) Longets Forsøg efter. Fik negativt Resultat, men forandrede sin Metode saaledes, at han bandt et udad tilspidset Rør

i Trachea og anbragte Rørets Ende i Nærheden af et Lys. Han fik da en Bøjning af Flammen, hvergang han irriterede Vagus.

I den følgende Tid beskæftigede et stort Antal Forfattere sig med Spørgsmaalet. Nogle fik negativt Resultat, andre svagt positivt Udslag. Alt i alt syntes Forsøgene at tale imod Bronchomotorer, indtil PAUL BERT (41) viste, at Grunden til de negative Resultater laa i, at de tidligere Forfattere næsten alle havde arbejdet med stærkt opblæste Lunger. Lod man Lungerne være sammenfaldne, fik man altid positivt Resultat. Bert viste endvidere paa Reptilier, at det var Vagus selv og ikke den sammen med Vagus løbende n. sympaticus, der førte de bronchomotoriske Traade; desuden at Irritationen var samtidig; højre Vagus innerverede højre Lungen Bronchier og omvendt.

Paa Grundlag af disse og tidligere Forsøg var det imidlertid ikke muligt at afgøre, om det alene var de større Bronchier, der kontraherede sig, eller om ogsaa Bronchioli og Alveoler deltog i Kontraktionen.

SCHIFF (42) søgte at komme Sagen til Livs ved at lukke Trachea paa de udtagne Lunger, anbringe en Metalskive paa Lungen og irritere Vagus. Metalskivens Bevægelser iagttoges med Kathetometer, og Schiff fandt, at en Irritation af Vagus frembragte Sænkning af Metalskivens Niveau. Han gik ud fra, at dersom det kun var Bronchierne, der kontraherede sig, maatte, naar Trachea var lukket, Lungealveolerne blive opblæste, og Metalskiven skulde da løftes i Vejret. Nu sank den, og dette tydedes som en Kontraktion af selve Parenchymet. Schiff antog, at Alveolevæggene besad kontraktile Elementer. Udslagene var imidlertid saa smaa (kun nogle faa Brøkdele af en Millimeter), at man i Virkeligheden ikke kan slutte noget af Forsøgene. Desuden er det ikke sikkert, at en Kontraktion af Bronchierne under alle Forhold vil blæse Alveolerne op. Dette vil afhænge, dels af Alveolernes Elasticitet, dels af den Grad af Opblæsning, hvori Lungen befinder sig under Forsøgene. Schiff betragter det da ogsaa kun som en Mulighed, at Alveolerne er kontraktile, men søger dog delvis at forklare det „vesiculære Emfysem“ efter dobbeltsidig Vagotomi ved en Lammelse af de motoriske Nerver til Alveolevæggens Muskler.

Efter Bert og Schiff fulgte igen en hel Række Undersøgere, som væsentlig gjorde de gamle Forsøg om igen. GERLACH (43) fik svagt positivt Resultat paa curariserede Hunde, og det lykkedes ham reflektorisk at frembringe Bronchoconstriction (Laryngeus sup.). MAC GILLAVRY (45) indførte derimod en ny Metode: „Gennemblæsning af Lungen“. Han paaviste, at en Kontraktion af de smaa Bronchier paa collaberede Lunger kun kunde give en ringe Forhøjelse af Trykket i Trachea. Han maalte derfor Modstanden i de smaa Bronchier ved fra Trachea af at blæse Luft gennem Lungen, efter at der var prikket Huller i den over hele Overfladen. Han fandt da, at Trykket i Trachea steg fra 70 til 120 mm. Vandtryk ved Irritation af Vagus. Forsøget gjordes efter paa levende Dyr, men med daarligere Resultat.

Videre Undersøgelser over dette Thema er udført af Franck, Chauveau og flere

andre. Det betydningsfuldeste Arbejde er dog den af EINTHOVEN i 1892 (46) udgivne Undersøgelsesrække.

EINTHOVEN curariserede sine Dyr og gav dem kunstig Respiration, idet han sørgede for, at der stadig ved hver Indblæsning blev indført et constant Volumen Luft i Lungen. Han undersøgte nu Forandringerne i Trachealtrykket ved Hjælp af et Kvægsølvmanometer og indrettede sig saaledes, at Passagen fra Trachealkanylen til Manometret kun blev aabnet i en bestemt Fase under hver Inspiration. Han maaler altsaa Inspirationstrykket under denne Fase og kommer da til følgende Resultater:

Perifer Irritation af Vagus frembringer en Stigning af Inspirationstrykket. Denne Stigning kan ikke skyldes Forandringer af Cirkulationsforholdene i Lungerne; for det første fordi den perifere Vagusirritation giver samme Resultat, efter at Dyret er dræbt ved Forblødning og Hjertet udskåret; for det andet fordi kunstigt frembragte Blodtryksforandringer hverken i Form af Sænkning eller Stigning har nogen Indflydelse paa Inspirationstrykkets Størrelse. Han slutter derfor, at Stigningen beror paa en Kontraktion af Bronchier og Bronchioler i Lungen.

Den Indvending, at Stigningen skulde skyldes, at Alveolerne blev stivere i Væggene (Lungenstarrheit), afviser han ved at vise, at der samtidig med Stigningen af Trachealtrykket kommer en Forøgelse af Lungens Volumen, altsaa en yderligere Opblæsning af Alveolerne, hvilket jo ikke godt var tænkeligt, dersom Trykstigningen i Trachea skyldtes en forøget Stivhed i Alveolernes Vægge. Einthoven slutter derfor, at Vagus fører bronchoconstrictoriske Traade til Lungen.

Endvidere fremgaar nu af Einthovens Undersøgelser, at disse Bronchoconstrictorer kun paa nogle Dyr er i Besiddelse af constrictorisk Tonus. I Almindelighed findes en saadan ikke (i alt Fald ikke for Hundens Vedkommende). Tonus kan frembringes eller forøges ved Inhalation af Co_2 . Bronchocontraktion kan frembringes reflektorisk (fra central Vagusstump eller fra nervus isciadicus). Hvad Spørgsmaalet om Bronchodilatatorer angaar, stiller han sig afvisende og mener ikke at kunne finde nogen Grund til en saadan Antagelse.

Samme Aar publicerede TH. BEER (47) en stor Undersøgelsesrække, i hvilken det samme Spørgsmaal behandles. Beer anvender væsentlig 3 forskellige Metoder til sine Undersøgelser:

- 1) Maaling af Trachealtrykket under Afbrydelse af den kunstige Respiration,
- 2) Maaling af Trachealtrykkets Maximum under kunstig Respiration, og
- 3) Maaling af Expirationsstødet, d. v. s. den Forøgelse af det intratracheale Tryk, som fremkommer, naar Lungen under Expirationen tømmer sig ud i en Beholder med en relativ stor Aabning ud til den omgivende Luft.

Hovedresultaterne af Undersøgelserne er væsentlig de samme som Einthovens. Irritation af den perifere Vagusstump giver Stigning af Trachealtrykket. Denne Stigning kommer ogsaa til Syne, naar Forsøget udføres paa Dyr, hvor Hjertet er

fjernet efter Underbinding af Karrene. Gøres Lungerne blodtomme ved Obturerering af højre Forkammer, stiger vel det intratracheale Tryk lidt, men ved Irritation af Vagus fremkaldes en yderligere Stigning. Endelig viser det sig, at Exspirationsstødet formindskes ved en Vagusirritation.

Af disse Grunde slutter Beer ligesom Einthoven, at Lungen er forsynet med Bronchoconstrictorer, og at disse løber i Vagus. Bronchodilatatorer kan heller ikke han eftervise og stiller sig afvisende overfor Antagelsen af saadanne Nerver.

Imidlertid er der nu for kort siden (1903) af DIXON og BRODIE (48) udgivet en Undersøgelsesrække, hvis Resultater tyder paa Tilstedeværelsen af saadanne Nerver. De to Forskere har indesluttet en Lungelap i et Oncometer og undersøgt Volumenforandringerne under Vedligeholdelse af kunstig Respiration, d. v. s. de undersøger hvormeget Luft der ved konstant Tryk passerer gennem de smaa Bronchier under forskellige Forhold. At give en udførlig Fremstilling af det omfattende Arbejde tillader Pladsen ikke her. Hovedpunkterne skal derfor kun fremhæves.

Ved Irritation af Vagus formindskes Lungevolumenet. Da det samme er Tilfældet, naar der arbejdes med døde Dyr, og efter at de hæmmende Hjertenerver er bragte til Degeneration, anser de det for bevist, at Vagus fører bronchoconstrictoriske Traade til Lungerne. De har søgt efter saadanne Traade i ganglion stellatum og dets Grene, men med aldeles negativt Resultat. Saavidt er Brodie og Dixon altsaa i Overensstemmelse med de to ovennævnte Forfattere.

I Modsætning til disse mener de derimod at have paavist Bronchodilatatorer i Vagus hos Katten. De frembringer tonisk Kontraktion af Bronchialmusklerne ved Injection af Muskarin eller Pilocarpin i Blodet. En paafølgende Irritation af Vagus giver en stærk Forøgelse af Lungevolumenet.

Ved Degenerationsforsøg mener de desuden at kunne adskille de to modsat virkende Nervearter i Vagus, idet Bronchoconstrictorerne degenererer først, saaledes at man ca. 14 Dage efter en Vagotomi paa Halsen faar tydelig Volumenforøgelse ved Irritation af Vagus, efter at Kontraktion er frembragt ved Injection af Pilocarpin, medens Bronchoconstriction ikke længere kan opnaas eller i alle Fald kun i meget ringe Grad.

Paa Grundlag heraf mener de sig berettiget til at antage, at der i Vagus Side om Side med Bronchoconstrictorerne ogsaa løber Bronchodilatatorer til Lungen. De sidste skal forøvrigt være særligt udviklede hos Katten.

Dette er da det væsentligste, man paa Grundlag af fysiologiske Forsøg ved om Innervationen af Luftrørssystemet. Skal man kort sammenfatte Hovedresultatet af Undersøgelserne, maa det, saa vidt jeg kan se, blive følgende:

Vagus fører bronchoconstrictoriske Traade til Lungen. At den tillige indeholder Bronchodilatatorer, synes meget sandsynligt efter Dixon og Brodies Forsøg, men Angivelsen er omtrent enestaaende og trænger derfor til Bekræftelse.

III. Sekretoriske Nerver.

Vi har nu for at fuldstændiggøre vor Oversigt over den experimentelle Lunge-nervefysiologi tilbage at omtale den tredje af de tre ovennævnte Arter af specifikke Lungenenerver, de sekretoriske Nerver. Er Lungefunctionen i Hovedsagen en activ Proces, er der jo god Grund til at antage, at saadanne Nerver kunde findes. Om deres Existents vides imidlertid i Virkeligheden intet bestemt. De eneste Undersøgelser, hvis Resultater kunde tyde i denne Retning, er HENRIQUES'S (49) og MAARS (50) Forsøg over Vagusirritationens Virkning paa det respiratoriske Stofskifte.

Til Forsøgene er benyttet en Metode, der tillader at irritere Nerven i korte Tidsrum (10—20 Sekunder) og at tage en Række umiddelbart paa hinanden følgende ligesaa kort varende Bestemmelser af Expirationsluftens Sammensætning. Det viser sig da, at en Vagusirritation for det første frembringer en Stigning af den respiratoriske Quotient, idet denne nærmer sig til 1 og ved kraftig Irritation naar denne Værdi; for det andet stiger hele det respiratoriske Stofskifte, naar Hjertefrequentsen ikke nedsættes altfor meget paa Grund af Irritation af de hjertehæmmende Traade i Vagus. Synker Hjertefrequentsen stærkt, falder Stofskiftet in toto, men det mærkelige er, at Quotienten ogsaa i saa Tilfælde nærmer sig nær til Værdien 1.

Der synes altsaa her virkelig at være Forsøg, der taler for, at en Vagusirritation har en specifik Virkning paa Forholdet mellem Udskillelsen af O_2 og CO_2 i Lungerne. Af hvilken Art denne Virkning er, og hvorledes den skal forklares, staar foreløbigt uafgjort hen. Naar man har Forholdet hos Svømmeblæren in mente, vilde det jo imidlertid være en ret naturlig Tanke at forestille sig, at de omtalte Fænomener beror paa Forandringer af Lungens Function, fremkaldte ved en Nervevirkning med Lungeepithelet eller Karendothelet i alt Fald som Mellemlid. Indgaaende Undersøgelser tiltrænges imidlertid i høj Grad paa dette Omraade, især da Spørgsmaalet hører til den Kategori af Problemer, der er saa indviklede, at det bliver nødvendigt at udrede alle komplicerende Forhold, inden det er muligt at dømme om Hovedsagen.

Anden Hovedafdeling: **Histologi.**

Af den nu afsluttede Fremstilling fremgaar det da, at den experimentelle Fysiologi ikke endnu har været i Stand til at løse Spørgsmaalet om Lungernes Innervation. Den har skaffet en Samling betydningsfulde Kendsgerninger til Veje, men Vurderingen af disse er vanskelig, da man ikke har noget fast Grundlag at støtte sig til.

Vi gaar nu over til at undersøge, hvilke Oplysninger der da er vundet ad den anden Hovedvej for Undersøgelserne over det foreliggende Thema, den anatomisk-histologiske Metode. Vi undersøger her først, hvad man ved om de nervøse Organer, hvor vi kunde vente at finde Lungen paa en eller anden Maade repræsenteret, for derpaa, efterhaanden som vor Undersøgelse skrider frem, at forsøge, om det er muligt paa Grundlag af vor nuværende Viden at afgøre, hvorvidt de enkelte Cellegrupper eller Nerver eller Ganglier, vi træffer paa vor Vej, har noget med Lungen at gøre eller ej.

Det drejer sig her væsentlig om 3 forskellige Problemer:

For det første: Den centrale Beliggenhed og histologiske Bygning af de Cellegrupper, der danner Udsprings- eller Endekerner for Nerver til Lungen.

For det andet: De eventuelle Ledningsbaners centrale og perifere Forløb og Banernes histoarchitektoniske Bygning.

For det tredje: Det histologiske Forhold mellem Nervernes sidste Endeforgreninger og de Organer, de innerverer.

Som det ses, i Virkeligheden de selvsamme Spørgsmaal, som vi i forrige Kapitel gjorde til Genstand for vore Betragtninger under vor Fremstilling af de experimental-fysiologiske Undersøgelser og deres Resultater.

Kap. I. Centrale Kerner.

Første Afdeling: Medulla oblongata; centrale Kerner fra Vago-glossopharyngeo-accessorius.

Berettigelsen af at behandle de ovennævnte 3 Nerver under eet ligger deri, at det hidtil trods alle mulige Anstrengelser ikke er lykkedes og næppe overhovedet

er muligt histologisk at afgrænse den enkelte Nerve, hverken i Kerne- eller Rodgebetet. Først i det perifere Forløb samler de ud af Medulla oblongata trædende Nervebundter, der tilhører alle 3 Nerver, sig til 3 velafgrænsede Nervestammer. Det er derfor det mest praktiske at behandle de 3 Nerver som et samlet System og kun antyde Adskillelsen paa de Punkter, hvor der kunde være Tale om en saadan.

Undersøgelserne over det foreliggende Thema er nu meget talrige, idet ikke blot Histologerne, men ogsaa Pathologerne og Klinikerne hver fra deres Side har søgt at give Bidrag til Løsningen af det vanskelige Problem. Det er imidlertid først i den nyere Tid, det er lykkedes at faa udarbejdet et fast Grundlag for videre Betragtninger, og naar vi nutildags ved ganske godt Besked om de histologiske Forhold i Kernegebetet, skyldes det især Arbejder af KÖLLIKER (52), DEES (53), BECHTEREW, VON MONAKOW (56), GOLGI (57), CAJAL (54) og EDINGER (55).

Til Undersøgelserne er som alle andre Steder i Centralnervesystemet benyttet to forskellige Arter af Metoder: Degenerationsforsøget og den direkte histologiske Undersøgelse paa normalt Materiale. Til Undersøgelsen af Resultaterne af Degenerationsforsøget benyttes i den nyere Tid næsten altid Nissl's Cellefarvning med Methylenblaat og Marchis Sværtning af degenerede Marvskeder med Osmiumsyre. Man lader, som det senere skal ses, den ene Metode kontrollere den anden, og naar der er Tale om større Degenerationer, tager man undertiden Weigerts Metode til Hjælp. Den histologiske Undersøgelse raader derimod over en stor Samling af Metoder, af hvilke imidlertid især 4 har spillet en fremtrædende Rolle: Weigerts Hæmatoxylinlakfarvning, Erlichs vitale Methylenblaatfarvning, Golgis og endelig Cajals Imprægnering af Nervesystemets Elementer med Metalsalte, in casu Sølv- og Kvægsølvsalte.

Resultaterne af Undersøgelserne med de nævnte Metoder giver os da omtrent følgende Billede af Forholdene hos de højere Dyr. I Overensstemmelse med de fleste nyere Forfattere kan man inddele Kernegebetet for de 3 Nerver i 3 forskellige Kernegrupper:

- 1) *Dorsale Vagoglossopharyngeuskjerne,*
- 2) *Tractus solitarius,*
- 3) *Ventrale Kernegruppe,* der omfatter nucleus ambiguus og Accessoriuskernen.

1. Dorsale Kernegruppe begynder lidt cranialt for den nederste Ende af Hypoglossuskernen, udfor nederste Halvdel af Pyramidekrydsningen, og strækker sig omtrent op til striæ acusticæ. I lavere Afsnit af Medulla oblongata (KÖLLIKER (52)) med lukket Centralkanal ligger Kernen dorso—lateralt for Hypoglossuskernen. Naar Centralkanalen aabnes, kommer den til at ligge lige lateralt for Hypoglossuskernen, ganske overfladisk i Bunden af 4de Ventrikel og svarende til *Alæ cinereæ*. Efterhaanden som man rykker mere cranialt, bliver Hypoglossuskernen mindre, men samtidig skyder den *dorsale Vestibulariskerne* Vagus-kernen medialt over mod

Raphe, saaledes at den tilsidst, naar Hypoglossuskernen er helt forsvunden, kommer til at ligge i dennes Forlængelse klods paa Raphe lige over (dorsalt for) *Fasciculus longitudinalis medialis* (Tavle I).

Medens nu DEES (53) og VON MONAKOW (56) anser denne Kerne for udelukkende motorisk Udspringskerne for Vago-glossopharyngeus, hævder EDINGER (55), CAJAL (54) og KÖLLIKER (52), at Kernen er blandet og overvejende sensorisk, en Anskuelse, der som bekendt ogsaa stemmer med de morfologiske Forhold. Dees's Angivelse af, at Kernen degenererer totalt ved Vagotomi paa Halsen, tillader desuden ikke at drage den Slutning, at den ikke er sensibel, fordi sensible Endekerner ofte degenererer hos saa unge Dyr, som Dees har anvendt til sine Forsøg.

Kernen bestaar altsaa af en sensorisk og en motorisk Del. Den sensoriske Del modtager efter Edinger (55) for største Delen Traade, der stammer fra Vagus, d. v. s. fra ganglion nodosum og ganglion jugulare. Kun i den øverste craniale Ende af Kernen findes en daarligt afgrænset Cellehob, der optager Traade fra Glossopharyngeus. Om den fysiologiske Værdi af den sensoriske Del af Kernen kan kun siges saameget, at den i alt Fald hos de højere Dyr, hvor den er Hovedenderkerne for sensible Vagustraade, maa have et meget stort Innervationsgebet, idet den under disse Forhold modtager centripetale Traade, ikke blot fra den af Vagus innerverede Del af Fordøjelsesorganerne, men ogsaa fra Hjertet og Lungerne (Hering—Breuerske Traade). Om den til Glossopharyngeus hørende øverste Del af Kernen vides mig bekendt intet.

Midt inde i Kernen findes nu en Cellegruppe, hvorfra udgaar centrifugale Traade. Den svarer altsaa til von Monakows dorsale motoriske Kerner fra Vagus og Glossopharyngeus. Dens Axecylindre blander sig med de centripetale Traade til Kernens sensoriske Del og gaar med dem i lateral og ventral Retning enten dorsalt for eller tværs gennem den nedadstigende Quintusrod for at naa frem til Overfladen af Medulla oblongata. En Del af dem krydser Raphe og slutter sig til de tilsvarende Nervebundter paa den modsatte Side.

Det videre Forløb af disse centrifugale Traade er i Virkeligheden ganske ubekendt. Irritationsforsøg taler for, at de besørger den motoriske Innervation af Hjertet og maaske Respirationsorganerne (Edinger). Maaske forløber en Del af Traadene perifert i glossopharyngeus. Efter von Monakow afgiver den craniale Del af Kernen motoriske Traade til denne Nerve. Vanskeligheden ved Undersøgelsen af Forholdene her ligger i den Omstændighed, at denne Kerne er i Besiddelse af en meget høj Grad af Resistance overfor Følgerne af Overskæring af dens Axecylindre. Et saadant Indgreb frembringer i Reglen ikke Degeneration i Kernen, hvis det ikke udføres paa nyfødte Dyr, som daarligt taaler saa indgribende Operationer som de, der her kan blive Tale om.

2. *Tractus solitarius* begynder paa Højde med de cranialeste Rødder af Glossopharyngeus, løber som et skarpt afgrænset Bundt dorso—medialt for den store Quintusrod og ventro—lateral for dorsale Kerne ned gennem Medulla oblongata forbi Pyramidekrydsningen og taber sig endelig i Basis af Baghornet, uden at det

er muligt nærmere at bestemme, hvor den hører op. Dorsalt og medialt omgives Bundtet af en Kernesøjle, der ligner den graa Substants i den nedadstigende store Quintusrod. Den graa Substants slutter sig cranialt tæt til den dorsale Kerne. Caudalt er det ikke muligt at afgrænse den fra Bagstrængskernen for Tractus Burdachi.

Kernen er udelukkende sensibel. Efter Edinger er den væsentlig Endekerne for Smagstraade. Den optager cranialt Smagstraadene for *Trigeminus* (n. lingualis), derpaa *nervus intermedius* (corda tympani), og nu svulmer Kernen op, fordi den herefter optager den allerstørste Del af de perifert til *glossopharyngeus* hørende centripetale Axecylindre, der altsaa udspringer fra de bipolare Celler i Ganglion petrosus. Kun den allernederste Del af Kernen skal modtage Traade fra Vagusstammen og for Menneskets Vedkommende er dette endog ret tvivlsomt. Dog betragter Kölliker, von Monakow og flere andre Kernen som hørende til de fælles Rødder og ikke som udelukkende eller næsten udelukkende Endekerne for *Glossopharyngeus*.¹⁾

Hos de fleste gyrencephale Pattedyr danner nu, som beskrevet i det foregaaende, den dorsale Kerne og Tractus solitarius to fra hinanden vel afgrænsede Cellegrupper. Hos lavere Dyr findes derimod i Virkeligheden kun een sensibel Endekerne, idet de to Cellegrupper her er smeltet sammen, saaledes at den øverste Del af Kernen optager de cranialeste Rødder og nærmest svarer til dorsale Kerne, den nederste Del de caudale Rødder, der danner Fasciculus solitarius. Saaledes er Forholdene for Eks. hos en Mus, og her har CAJAL (54) underkastet den samlede Kerne en nøjere histologisk Undersøgelse, hvoraf følgende fremgaar:

De *sensible Vago-glossopharyngeusrødder* krydser den nedadstigende Quintusrod, gaar transverselt op mod Bunden af 4de Ventrikel og bøjer nedad og caudalt dannende *Fasciculus solitarius*. Ved Indtrædelsen ses *ingen Bifurcation* af Axecylindrene, saaledes som Tilfældet er med Spinalnervernes dorsale Rødder. Vago-glossopharyngeus danner altsaa en Undtagelse fra den almindelige Regel om de sensible Rodtraades Dicotomi; de to Nerver mangler opadstigende Traade.

Dorsalt og medialt for Fasciculus solitarius ligger en Søjle af graa Substants, i hvilken Bundtet stadig indsender talrige Collateraler. Længere nede nærmer de to Siders Kernesøjler sig til hinanden og lige caudalt for Calamus scriptorius tæt under Ependymet smelter de sammen til een stor Cellegruppe: *Ganglion commisurale*. Her ender de 3 Fjerdedele af Traadene i Tractus solitarius. Resten fortsættes i et tyndt Bundt paa hver Side til lidt caudalt for Pyramidekrydsningen. Bundtet ligger først i en graa Masse foran (ventralt for) Kernen fra Tractus Burdachi, senere i den mediale Del af Basis af Bagstrængen i Cervicalmarven. Herfra

¹⁾ Saavidt man kan dømme paa Grundlag af Degenerationsundersøgelser efter Overskæring af Vagusstammen over ganglion nodosum, synes det hos alle højere Dyr med adskilte Kerner i alle Tilfælde at være en meget ringe Del af Vagustraadene, der ender i Tractus solitarius. Benævnelsen: „Det Krauseske Respirationsbundt“ er derfor i hvert Fald ikke betegnende.

sender det paa begge Sider Collateralere til en daarligt afgrænset Kerne, der ligger lige dorsalt for commissura grisea posterior.

Hvad *Ganglion commissurale* angaar, ligger Tractus solitarius langs Gangliets to Sider. Collateralere og Endetraade gaar straaaleformigt ind i Kernen, krydser Midtlinien og forgrener sig til et tæt Plexus i modsatte Halvdel.

Commissurkernens Celler er smaa, ovoide. Axecylindrene er fine og strækker sig for største Delen ikke udover den bagerste Del af Substantia reticularis grisea. En Del kan dog følges til en Region, der svarer til den sensible, centrale, sekundære Trigemiusbane. Sandsynligvis danner disse Traade da en sekundær central Vago-glossopharyngeusbane. Dette staar dog foreløbigt uafgjort hen. Axecylindrene fra Kernen er overhovedet meget vanskelige at følge. Heller ikke hos de højere Dyr med adskilte Kerner er det lykkedes at blive klar over Forholdene. Baade KÖLLIKER og VON MONAKOW angiver, at der fra Nucleus tracti solitarii kommer Axecylindre, der som Buetraade gaar gennem Formatio reticularis, krydser Raphe og gaar over i den sensible mediale Sløjfebane paa modsatte Side. Hvorvidt denne Angivelse er rigtig eller ej, maa videre Efterforskninger vise.

3. Den ventrale Kernegruppe. I 6te Cervicalsegment i Rygmarven begynder en Kernesøjle, der ligger i den dorsale-laterale Del af Forhornets Basis. Den danner en Fortsættelse af *Nucleus paracentralis* og strækker sig op gennem Cervicalmarven ind i Medulla oblongata og giver i hele sin spinale Del, helt op til Begyndelsen af den forlængede Marv, Udspring til en Nerve, der i Almindelighed kaldes *Accessorius spinalis*. Dens Axecylindre gaar fra Kernen først cranialt, danner saa et Knæ og bøjer lateralt ud for at komme frem paa Lateralsiden af Medulla oblongata mellem de forreste og bagerste Spinalrødder i Cervicalmarven.

Den *craniale* Fortsættelse af denne Nerves Kerne er *Nucleus ambiguus* og højere oppe Facialiskernen. *Nucleus ambiguus* ligger hos Dyr i den ventrale Del af Medulla oblongata mellem Oliva inferior og Sidestrængskernen og mere cranialt mellem Oliven og den store Trigemiuskerne. Hos Mennesket ligger Kernen noget nærmere ved 4de Ventrikel midt i Associationsgebetet, dorsalt for dorsale Parolive og medialt for Trigemiuskernen. Medens den her danner en nogenlunde samlet Kerne, bestaar den hos mange Dyr af Celler, der ligger saa spredt, at det navnlig i mere craniale Snit er umuligt at afgrænse den fra Formatio reticularis' store Celler. Saaledes er det for Eksempel Tilfældet hos Hunden, medens Kernen hos Katten dannes af en ret vel afgrænset Cellegruppe, der ligger dybt i den forlængede Marv.

Kernen bestaar af store multipolare Celler, hvis Axecylindre gaar dorsalt, forenes til tynde Bundter, der stiger frem til lidt under Tractus solitarius. Her bøjer de i et Knæ lateralt om og slutter sig til de fra dorsale Kerne og Tractus solitarius kommende Nervebundter. En Del krydser Raphe og gaar ud med Rødderne paa modsatte Side.

Saaledes er i alt Fald Forholdene hos de lavere Dyr, som det er klargjort af CAJAL. Hos de højere Dyr og Mennesket synes Kernen imidlertid at forholde sig i

alt væsentligt paa samme Maade. Baade KÖLLIKERS, EDINGERS og VON MONAKOWS Angivelser gaar i denne Retning, og mine egne Undersøgelser med Cajals Sølvmetode giver lignende Billeder for Kattens Vedkommende. Fig. 1 forestiller en Tegning af et saadant sølvimprægneret Snit, og viser meget tydeligt Nucleus ambiguus med dens opadstigende og ombøjende Rødder. Kun vanskeliggøres Undersøgelsen hos højere Dyr derved, at Axecylindrene fra Kernen har en Tilbøjelighed til at forløbe spredte og ikke i samlede Bundter.

Den ventrale Kernegruppe er udelukkende motorisk. Der har imidlertid staaet en stærk Strid om, hvormeget af Kernen der tilhører Accessorius og hvormeget Vagus. KÖLLIKER skelnede mellem *Accessorius spinalis* fra den Del af Kernen,



Fig. 1. Centrale Vaguskerne.

der ligger i Rygmarven og *Accessorius bulbaris* eller *Accessorius vagi* fra Kernens craniale Ende; og han angav tillige, at baade Vagus og Glossopharyngeus ogsaa modtog Traade fra den craniale Del af Kernen (*Nucleus ambiguus*).

Nu er imidlertid, som allerede omtalt, alle enige om, at den *caudale* Cellesøjle i Kernen fra 6te Cervicalsegment til lidt over Calamus scriptorius danner den motoriske Udspringskerne for en Nerve, der innerverer Dele af Halsmuskulaturen (*Cucularis* og *sterno-cephalica*), og som man benævner *Accessorius spinalis*. Spørgsmaalet drejer sig altsaa væsentlig om *Nucleus ambiguus*.

De fleste er enige om at betragte denne Kerne som Vaguskerne og kun regne med *een Nervus accessorius*, nemlig *Accessorius spinalis* (EDINGER, VON MONAKOW o. a.). Derimod hersker der stadig ret divergente Anskuelser om Kernens fysiologiske Function. Medens EDINGER, GLAESNER (62), GRABOWER og andre paa Grundlag af Degenerationsundersøgelser betragter den som Udspringskerne for alle de centrifugale Axecylindre i *Nervus recurrens*, altsaa som motorisk Kerne til de smaa Larynxmuskler og lig med Köllickers Nucleus accessorii vagi, anser von Monakow det for det sandsynligste, at ikke Nucleus ambiguus, men dorsale Kerne besørger den motoriske Innervation af Strubehovedet.

Et Par nyere Forfattere, KOSAKA og YAGITA (58), angiver, at Cellerne i den craniale Del af Nucleus ambiguus degenererer efter Overskæring af Nervus cardiacus hos Hunden. De anser derfor den paagældende Cellegruppe i Kernen for Udspringspunkt for de centrifugale Hjertenerver i Vagusstammen. Undersøgelserne kræver imidlertid yderligere Bekræftelse, især da der efter Forfatternes egne „nøjagtige“ Gengivelser er fremkommet et saa stort Antal utvivlsomme Kunstprodukter i deres Præparater, at det er vanskeligt at afgøre, om de Degenerationer, de finder i Nucleus ambiguus, virkelig skyldes en Overskæring af Cellernes Axecylindre.

Spørgsmaalet om Kernens fysiologiske Functioner er saaledes ikke helt oplyst endnu. Af de nyere Undersøgelser synes det mig dog at fremgaa med en til Sikkerhed grænsende Sandsynlighed, at Kernen i alt Fald er *Recurrenskerne*. At den tillige har andre Functioner, er muligt, men os foreløbigt ganske ubekendt. De foreliggende Fakta taler nærmest imod en saadan Antagelse.

Hele den foregaaende Udvikling har nu drejet sig om de centrale Kerner for IX^{de}, X^{de} og XI^{te} Hjernenerve, idet jeg har ment, at en nogenlunde indgaaende Skildring af Forholdene i et stort System af Kerner, hvor man paa Grund af dets Forhold til X^{de} Hjernenerve maa vente at træffe centrale Kerner for Lungennerver, er nødvendigt for Forstaaelsen af Grundlaget for denne Undersøgelsesrække og for de senere følgende theoretiske Fremstillinger.

Som det ses, er der jo imidlertid talt meget lidt om „Lungekerner“; og Grunden er, at man for Øjeblikket i Virkeligheden ikke ved noget om Beliggenheden af saadanne Kerner i Medulla oblongata. Det eneste, man ved i saa Henseende, er, at den dorsale Kerne hos de højeste Dyr modtager næsten hele den sensible Ledning i Vagus og derfor sandsynligvis ogsaa modtager de centripetale Hering—Breuerske Traade. Om den motoriske Del af Kernen eller Nucleus ambiguus skulde have noget at gøre med Lungerne, er man paa det nuværende Tidspunkt i Grunden fuldstændig ude af Stand til at udtale sig om. Kun saameget kan siges, at Chancen for Nucleus ambiguus er meget ringe.

**Anden Afdeling: Medulla spinalis,
centrale Kerner for Nervus phrenicus og Intercostalnerverne;
Processus lateralis thoracalis.**

Rygmarvens Forhorn kan i Almindelighed hos de højere Pattedyr deles i 5 mere eller mindre afgrænsede Cellegrupper: 1) *ventro-laterale*, 2) *dorso-laterale*, 3) *ventro-mediale*, 4) *dorso-mediale* Cellegruppe, og endelig 5) Cellerne i Hornets Midte („Mittelzellen“: Waldeyer). Disse Grupper er ret vel adskilte i Cervical- og Lumbalmarven, medens Dorsalmarven vel nærmest paa Grund af Pladsforholdene frembyder daarligere Differentiation.

Indenfor disse Grupper har man saa igen søgt at lokalisere Kerner for enkelte Organer, Muskler, Viscera o.s.v. Det er her ikke lykkedes at afgrænse bestemte Cellehobe, der tilhører det ene eller det andet Organ, men ved et energisk Samarbejde mellem iagttagende Læger, patologiske Anatomer og fysiologiske Experimentatorer er man kommen saa vidt, at man kender de omtrentlige Udspringskerner for ikke faa af de fysiologisk velkarakteriserede Nerver, der forlader Rygmarven gennem de forreste Rødder. Af disse Lokalisationer har følgende særlig Interesse for vore Undersøgelser:

Intercostalmusklernes Kerner ligger i den *ventro-laterale* Del af Forhornet i Dorsalmarven. Cellerne ligner almindelige motoriske Forhornsceller i Rygmarven.

Phrenicuskernen dannes af en lille Cellesøjle, der ligger omtrent midt i Cervicalmarvens Forhorn nær ved dets Basis. Den strækker sig fra 3de til 6te Cervicalsegment. Cellerne ligger ret isoleret, er lidet talrige og noget mindre end Forhornscellerne.

I *dorso-laterale* Del af Forhornet ligger endelig en Cellegruppe, der i Almindelighed betragtes som Udspringspunkt for sympatiske Nerver. Den er mest distinct udtalt i Dorsalmarven, hvor den danner det saakaldte „Sidehorn“, *Processus lateralis*, men baade i Lumbal- og Cervicalmarven findes en større Cellegruppe med en lignende Beliggenhed. Degenerationsforsøg taler for, at denne Cellegruppe fra 8de Cervical- til 6te Thoracalsegment giver Udspring til de sympatiske Traade i Hals og øverste Brystsympaticus, altsaa til de *præcellulære* Traade for *Ganglion cervicale superius*, *Ganglion cervicale medium* og *Ganglion stellatum*.

Fra 6te Cervicalsegment danner Gruppens dorsaleste Del Udspringskerne for Nervus accessorius.

Dette er de vigtigste anatomiske Data angaaende de Cellegrupper i Rygmarven, hvor vi kunde vente at træffe Lungerne repræsenterede. Spørgsmaalet drejer sig nu om, hvorvidt det er muligt blot med nogenlunde Sandsynlighed indenfor de omtalte Kerner at udpege Cellegrupper, der i særlig Grad har med Lungen selv at gøre.

Hvad de første to Nervekerner angaar, er deres fysiologiske Function jo velkendt, idet de begge danner almindelige ventrale Udspringskerner for motoriske Nerver til Respirationsmuskler, Phrenicuskernen for Diaphragmas Nerver og Inter-

costalnervekerne for Intercostalmuskulernes Nerver. Skal vi søge efter Lunkerner, maa vi altsaa søge i den tredje Kernegruppe, Processus lateralis.

Her ved vi i Virkeligheden intet omhelst om Tilstedeværelsen af saadanne Kerner. Man kan kun sige, at dersom FRANCK og BRADFORD og DEAN har Ret i, at Lungen har Vasomotorer, og at disse gaar ud gennem nogle af de øverste Dorsalrødder, er det det sandsynligste, at disse Nerver har deres Udspring et Sted i Processus lateralis i Dorsalmarven, ligesom de sympatiske Vasomotorer til Legemets andre Organer. Foreløbig ved vi jo imidlertid ikke, om Lungen har Vasomotorer. De fysiologiske Resultater kan derfor ikke endnu anvendes som Grundlag for videre Slutninger, giver derimod et Fingerpeg om, hvor man særligt skal concentrere sine Undersøgelser.

Vi gaar nu over til at betragte det andet af de 3 Hovedproblemer: Spørgsmaalet, om der existerer Ledningsbaner, der har med Lungen at gøre, og i bekræftende Fald, hvor de ligger, og hvorledes de er byggede. Vi vil da først undersøge, hvilke Baner der hører til det oven omtalte System af Kerner, hvor vi maa vente at træffe Cellegrupper, der har med Lungen at gøre, for derpaa at undersøge, om det paa vor Videns nuværende Standpunkt er muligt at udpege enkelte Baner som havende en til Respirationen hørende Function.

Kap. II. Ledningsbaner.

Første Afdeling: Medulla oblongata, Ledningsbaner hørende til Systemet Vago-glossopharyngeo-accessorius og deres histoarchitektoniske Bygning.

Som alle andre Steder i Nervesystemet falder ogsaa her de paagældende Ledningsbaner i to Hovedafsnit, af hvilke det ene forløber i de perifere Nerver, det andet i Centralnervesystemet selv. For Sammenhængens Skyld omtaler vi først de i Centralnervesystemet løbende og til de omtalte Kerner hørende Baner.

I. Centrale Ledningsbaner.

Opmærksomheden skal da først henledes paa den saakaldte *Formatio reticularis*, der paa begge Sider optager Pladsen mellem *Olivæ inferior*, *Trigeminusroden*, *dorsale Kerner for Vagus og Oktavus*, og *Hypoglossuskernen* og medialt begrænses af *Raphe*. Denne Dannelse bestaar dels af krydsende eller sammesidet forløbende Axecylindre fra de omliggende Nervekerner (fibræ arcuatæ internæ), dels af kortere og længere Ledningsbaner, der stiger op fra Rygmarven eller løber fra og til Cerebellum og højere liggende Hjernedele (Cortex, Nucleus lentiformis, Thalamus, Firhøjene).

Axecylindrene fra de store Nervekerner danner til Dels samlede Bundter, der

som Baner af anden Orden stiger op gennem Hjernestammen eller ned gennem Rygmarven. Nogle af disse Bundter slutter sig sikkert til den sensible Sløjfebane paa modsat Side (Buetraade fra Tractus solitarius, VON MONAKOW, KÖLLIKER), men en stor Del af dem samler sig i den dorso-laterale Del af *Formatio reticularis*. Her ligger mest lateralt paa Højde med dorsale Rand af den nedadstigende Quintusrod et temmeligt afgrænset Bundt, der rimeligvis indeholder en sekundær, sensibel, opadstigende Vago-glossopharyngeusbane (Axecylindre fra Commissurkernen og dorsale Kerne), og den sensible centripetale Trigeminiusbane fra sammesidede og modsatte Quintusrod.

Længere medialt ligger ventro-lateralt for Abducenskernen Systemer der tilhører Vestibulariskernerne (sekundære descenderende Bane fra Deiters- og dorsale Vestibulariskerne), og endelig finder man klods paa Midtlinien paa hver Side *Fasciculus longitudinalis medialis* det dorsale Længdebundt.

Dette Bundt strækker sig gennem hele Medulla oblongata og Pons helt op under Aquæducten, hvor det ender dels i en speciel Kerne i Væggen af Aquæducten cranialt for Oculomotoriuskernen (EDINGER: *Nucleus fasciculi long. medialis*), dels midt inde i *Thalamus opticus*.

Dette Bundt bestaar af korte Ledningsbaner, der løber i begge Retninger, som væsentlig udspringer fra Celler i Hjernenervernes Kerner, og som i hele deres Forløb sender talrige Collateraler til disse Kerner. Dets fysiologiske Betydning er derfor sikkert ogsaa væsentlig den at danne et Bindeled, muliggøre et Samarbejde mellem de enkelte Hjernenervekerner. Det forbinder Abducens med Oculomotorius og Trochlearis. Det forbinder Trigeminus og Facialis indbyrdes og disse med Vaguskerne og samler derved de 3 Kerner til eet „fysiologisk“ System, der er i Stand til at udløse koordinerede Bevægelser for Eks. i Respirationens Tjeneste. Nedadtil fortsætter Bundtet sig i det saakaldte *Fasciculus sulco-marginalis* i Rygmarven, men bestaar her hovedsagelig af længere Baner fra højere liggende Hjernedele (Nucl. commissuræ post. og dybe Firhøjsmarv via fontaineagtige Tegmentkrydsning og Tractus tecto-spinalis medialis).

Sammenslutningen mellem de bulbære respiratoriske Kerner (Trigeminus, Facialis og Vagus) og de spinale (Phrenicuskernen, Intercostalkernerne) sker sikkert hovedsagelig gennem det saakaldte Associationsgebet i Rygmarvens Sidestreng. Dette fortsættes op i *Formatio reticularis* og fører hovedsalig op- og nedadstigende Axecylindre, dels fra Strengceller i Rygmarvens Sidehorn og dels fra *Formatio reticularis* egne store, multipolare Celler. De første forholder sig som alle andre Strengceller, idet deres Axecylindre gaar ud af den graa Substant og deler sig i en opad- og nedadstigende Gren, som begge i hele deres Forløb sender Collateraler ind i den graa Substant, der tilhører ovenfor og nedenfor liggende Segmenter. De multipolare Celler (Fig. 2) i *Formatio reticularis* er stjerneformede med lange Dendriter, der ofte krydser Raphe („Commissura protoplasmatica“) og svære Axecylindre, der forløber paa forskellig Maade. Undertiden krydser de Raphe og fortsættes i *Formatio reticularis* paa modsat Side. Oftere

løber de dog dorsalt, lateralt eller ventralt, løber et Stykke longitudinalt, idet de afgiver Collateraler, og ender med enten at dele sig i en opad- og nedadstigende Gren, eller med simpelt hen at bøje om i caudal eller cranial Retning.

Allerede KÖLLIKER udtalte den Tanke, at *Formatio reticularis* væsentlig bestod af sensible Baner af tredje Orden, der var bestemt til at brede Irritationen i de sensible Endekerner over et videre Gebet og til andre Kerner. Dette er saameget desto sandsynligere, som de store Celler i *Formatio reticularis* aldrig træder i Forbindelse med direkte sensible Collateraler, men derimod i stor Udstrækning modtager Collateraler fra sensible Baner af anden Orden (Cajal).

De danner et stort Associationsgebet, der paa uendelig mange komplicerede Maader sammenkæder *Medulla oblongata*s Kerner indbyrdes og disse igen enkeltvis eller som Systemer med højere og lavere liggende Hjerne dele.

Man forstaar, naar man betragter dette, hvor vanskeligt det er at slutte noget af Irritations- eller Destruktionsforsøg. Man forstaar, at det aldrig har været muligt at lokalisere et bestemt Aandedrætscentrum, netop fordi det ikke er muligt at afbryde al Forbindelse med de spinale Centrer uden ved fuldstændig Destruction af Bunden af 4de Ventrikel. *Formatio reticularis* har sikkert en fremragende Betydning for Respirationen. Den danner i alt Fald en Formation, hvor blot en enkelt lille ikke destrueret Cellegruppe er i Stand til at holde Forbindelsen vedlige mellem Rester af respiratoriske Hjernenervekerner indbyrdes og mellem disse og de spinale Kerner. Kun en Overskæring af Halsmarven afbryder al Forbindelse nedadtil, og er derfor ogsaa det for Livet farligste Indgreb.

Tilbage har vi nu kun at omtale to lange Banesystemer, der forbinder de sensible og motoriske Hjernenervekerner med *Cerebellum* og direkte eller indirekte med *Cortex*.

Hvad *Cerebellumsystemet* angaar skal vi ikke ofre det større Omtale, da det ikke har saamegen Betydning i denne Sammenhæng. Det bestaar af to i modsat Retning løbende Systemer, en *Tractus nucleo-cerebellaris* og en *Tractus cerebello-nuclearis*. Det første repræsenterer et fylogenetisk urgammelt System, der hos de lavere Dyr med meget svagt udviklet *Cerebellum* danner den største Del af

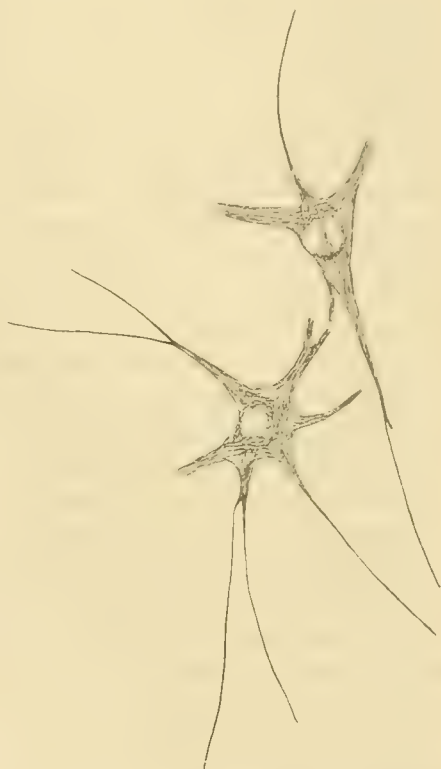


Fig. 2.

Multipolare Celler fra *Formatio reticularis*.

crura cerebelli (Hos Selachierne er Cerebellum væsentlig kun Endeapparat for Dele af sensible Hjernenervener). Hos de højere Pattedyr findes det i den saakaldte „indre Del af corpus restiforme“ (det Meynertske Crus). Det kaldes i Almindelighed efter Edinger for „den direkte sensoriske Cerebellumbane“ og bestaar af Axecylindre, der kommer dels direkte fra de sensible Hjernenervens Rødder (Trigeminus, Vestibularis), dels og hovedsagelig fra de sensible Endekerner. Om det videre Forløb vides intet.

Bedre kendt er det andet System, der gaar under Navnet Tractus cerebello-nuclearis. Dog er Systemet vistnok sammensat af modsat løbende Traade. Det udspringer eller ender for største Delen i Vermis' Ventralganglier, især Nucleus fastigii, og forløber i det Meynertske Crus ned i Medulla oblongata, hvor det ender i Kernerne for Trigeminus, Vestibularis og Vagus.

Vi vender os nu til de corticale Systemer. Disse er dels direkte, dels indirekte, og bestaar ligesom de cerebello-nucleære Baner af modsat løbende Systemer.

Som allerede omtalt i det foregaaende, danner Axecylindrene fra de sensible Endekerner i Medulla oblongata opadstigende Baner af anden Orden, som forløber dels sammesidet i laterale Del af Formatio reticularis, dels krydset i sensible Sløjfebane eller dorsale Længdebundt. I Pedunculus cerebri ligger de som den saakaldte „sensible Fodsløjfe“ ventro-lateralt for Brachium conjunctivum, dorso-medialt for Pyramidebanen og lateralt for røde Kerne. Det videre Forløb er kun daarligt kendt. Vestibularisbanerne er hidtil kun fulgt til op under Firhøjene. Den sekundære Trigeminusbane og sandsynligvis ogsaa Vagusbanen ender for største Delen i *Thalamus* (Centralkernen og ventro-laterale Cellegruppe) sammen med den sensible Sløjfebane. En Del gaar maaske gennem *Thalamus* direkte til nederste Trediedel af forreste Centralvinding.

Noget bedre Besked ved man om den motoriske Ledning fra Cortex til Hjernenervernes Kerner, det cortico-nucleære System. Forholdene er imidlertid ogsaa her meget indviklede, og herfra stammer de mange forskellige Navne for disse Ledningsbaner. Saavidt man kan skønne paa Grundlag af de foreliggende Undersøgelser, kan følgende betragtes som nogenlunde sikkert. De nedadstigende Baner til de bulbære motoriske Nerver (5, 7, 9, 10, 11, 12) udspringer hovedsagelig fra nederste Trediedel af forreste Centralvinding og bagerste Del af 3die Frontalvinding. Derfra gaar de med Stavkransen til Capsula interna, hvor de passerer gennem Knæet og dorsale Del af Kapslens bagerste Crus. I Pedunculus cerebri ligger de som „*Tractus fronto-bulbaris*“ (EDINGER) medialt for Pyramidebanerne mellem disse og det Arnoldske Bundt (frontale Storhjerne-Brobane). Det videre Forløb er vekslende. Største Delen løber ned i Medulla oblongata sammen med Pyramidebanen; en Del skydes af de transverselle Brotraade op i den ventrale Del af Tegmentet, hvor de løber sammen med den sensible Sløjfebane („Bündel von der Schleife zum Fusse“, BECHTEREW). Begge Bundter afgiver stadig Axecylindre, der krydser Raphe og ender i de motoriske Hjernenervekerner i

Medulla oblongata. Nedenfor Hypoglossuskernen forenes Resten af det aberrerende Bundt i Reglen med Pyramidebanen igen.

Foruden disse Baner findes et andet System, der ligeledes udspringer fra nederste Del af 3die Frontalvinding og maaske fra en Del af Brocas Vinding. Det løber gennem Capsula interna's Knæ ned i den lateraleste Del af Pedunculus cerebri. Under sit Forløb heri forskyder det sig medialt (EDINGER) og kommer til at ligge dorso-medialt for Pyramidebanen. Dette Bundt har mange Navne. EDINGER og DÉJÈRINE anser det for en aberrerende Del af den oven omtalte Tractus fronto-bulbaris. FLECHSIG kalder det „den motoriske Fodsløjfe“. TSCHERMAK betegner den mediale Del af Bundtet som „Sprogbanen“ og angiver, at dette i Almindelighed er stærkest udviklet paa venstre Side og besørger den motoriske Innervation af Facialis, Recurrens og Hypoglossus, for saavidt de bruges i Talens Tjeneste.

Spørgsmaalet er saaledes meget indviklet og omdebatteret. Det naturligste synes mig dog at være at betragte *Tractus fronto-bulbaris* og motoriske Fodsløjfe som eet System: *Tractus cortico-nuclearis*, hvis Forløb er noget vekslende, og som paa Grund af den venstresidige Beliggenhed af Sprogcentrene paa denne Side faar en Tilvækst, Sprogbanen, der i Almindelighed findes i den Del af Bundtet, der løber sammen med den sensible Sløjfebane.

Foruden de omtalte direkte Baner fra Cortex til de motoriske Hjernenervekerner, synes disse ogsaa indirekte at staa i Forbindelse med Hjernebarken. For Trigemini' og Facialis' Vedkommende gaar den indirekte Bane sikkert over *Thalamus*. Meget taler imidlertid for, at der ogsaa findes en lignende Ledning til Vaguskerne dels via *Thalamus* og dels via Firhøjene og *Fasciculus longitudinalis medialis*.

Vi har nu givet en Fremstilling af de vigtigste Lednings- og Associationssystemer, der paa en eller anden Maade hører til de bulbære Kerner, hvor vi maa vente at træffe Cellegrupper, der staar i Respirationens Tjeneste. Spørgsmaalet er nu, om det da er muligt at udpege nogle af disse Baner som i særlig Grad hørende til Respirationen.

Paa anatomisk Grundlag er dette selvfølgelig umuligt, førend det lykkes at fastslaa, hvilke Nervekerner der har respiratoriske Functioner. Der er dog een Ting, som Opmærksomheden skal henledes paa, fordi vi kommer tilbage til det senere. Den dorsale Vaguskerne modtager, som allerede nævnt, den allerstørste Del af de sensible Vagustraaade (hos Mennesket rimeligvis dem alle). Den maa altsaa ogsaa modtage i hvert Fald største Delen af den sensible Ledning fra Lungen. Nu har vi jo imidlertid i det foregaaende set, at der ikke lader sig paa-vise nogen nedadstigende Bane fra denne Kerne. Forsaavidt dens Axecylindre ikke bliver i Kernen, samler de sig til en ascenderende Vago-glossopharyngeusbane, der stiger op gennem Hjernestammen sammen med Trigeminiusbanen.

Sammenknytningen med og Spredningen af Irritationen til de spinale Kerner maa derfor sandsynligst foregaa alene ved Hjælp af Associationsgebetets

Strengceller. Histologisk betyder dette, at man ved Extirpationsforsøg maa være forberedt paa kun at finde opadstigende Degenerationer. Fysiologisk set skabes herved en Mulighed for en paa uendelig komplicerede Maader og fra uendelig mange Sider ledet Paavirkning af den functionelle Sammenhæng mellem den dorsale Kerne og de spinale Centrer, hvortil ogsaa svarer det kendte Fænomen, at Irritation af saa at sige alle centripetale Hjernenner paavirker Respirationen paa forskellig Maade og vel at mærke saaledes, at det i Reglen er den samlede koordinerede Respirationsbevægelse, der forandres enten i Retning af Hæmning eller Fremskynden. Det samme er forøvrigt, som bekendt, Tilfældet med en Mængde af Kroppens sensible Nerver.

Udløsningen af en saadan Paavirkning, en „koordineret Reflex“, tyder altid paa Tilstedeværelsen af Strengceller, der spreder Irritationen fra det ene Segment over en hel Samling. Uden Strengceller bliver Reflexen kun segmental eller naar i alt Fald kun over faa Segmenter. En koordineret Reflex forudsætter sikkert altid langt talrige Forbindelser, end en sensibel Axecylinders talrige Collateraler er i Stand til at frembringe.

I Overensstemmelse hermed er da ogsaa Associationssystemet stærkest udviklet netop i Dorsalmarven, nederste Halsmarv og Medulla oblongata. Vil man derfor endelig søge efter et samlende Centralpunkt, et Respirationscentrum, hvor alle Paavirkninger og Irritationer samles og bearbejdes, gør man sikkert rettest i at henlægge det til Associationsgebetet i Sidestrengen. Dette er netop saa udstrakt, at det anatomisk dækker Begrebet „det fysiologiske Aandedrætscentrum“, hvortil den moderne experimentelle Respirationsfysiologi jo efterhaanden er naaet.

Til Slut skal nævnes, at NIKOLAIDES's oven omtalte Undersøgelser over den centrale Respirationsinnervation i høj Grad taler for en Forbindelse mellem Firhøjene, vel især bagerste Firhøje, og de bulbære Respirationskerner. Hvor Ledningen gaar, vides foreløbig ikke. Man kunde i den Henseende tænke paa *Tractus tecto-bulbaris* eller Banerne fra den dybe Marv via fontaineagtige Tegmentkrydning og *Fasciculus longitudinalis medialis* til Bulbus.

Dette er da i Hovedsagen, hvad man ved om de intrabulbære Ledningsbaner til og fra det System af Nervekerner, hvor vi, som tidligere omtalt, maa søge de første centrale Kerner for Nerver til Lungerne.

Vi skal nu se, hvorledes de perifere Nerver, der tilhører det samme Kernesystem, forholder sig dels i deres Forløb i Almindelighed, dels og navnlig i deres Forhold til Lungerne.

II. Perifere Ledningsbaner.

Vi kan imidlertid her fatte os i Korthed, da der ovenfor under Afsnittet om den experimentelle Fysiologis Bidrag til Studiet af Nervus vagus er sagt adskilligt om den fysiologiske Værdi og Forløbet af de enkelte Bundter i Stammen, og da tillige en nøjagtig Beskrivelse af de paagældende perifere Nerver og deres Forløb

vilde føre os altfor langt ud i topografisk-anatomiske Udviklinger, som ikke hører hjemme her, skal jeg kun kortelig minde om de vigtigste af de Forhold, der har særlig Interesse i denne Sammenhæng.

Forholdene i Rodgebetet er beskrevne ovenfor, saalangt man kender dem. Naar de fælles Rødder træder ud gennem foramen jugulare, er de samlede til 3 adskilte Nervestammer: *Accessorius*, *Vagus* og *Glossopharyngeus*. *Accessorius* betyder her *Accessorius spinalis* og innerverer *cucullaris* og *sternocephalicus*. Nerven er udelukkende motorisk. *Vagus* er derimod baade motorisk og sensibel. De motoriske Traade dannes dels af Axecylindre, der kommer fra *Nucleus ambiguus*, repræsenterer *Nervus recurrens* (= *Accessorius vagi*) og følger i cranial Retning lige efter *Accessoriusbundterne*, dels af Traade fra dorsale Kernes motoriske Del, om hvilke man intet ved, men kun ad Eksklusionens Vej kan antage, at de fører den motoriske Vagusinnervation til Tarmkanalen, Hjertet og Lungerne. De sensible Vagus-traade kommer fra de unipolare Celler i *Ganglion nodosum*. De centrale Axecylindre ender som omtalt, hos de højere Dyr væsentlig i den dorsale Kernes store sensible Gruppe.

Paa sin Vej gennem Halsen ledsages *Vagus* hos de fleste Dyr af *Halssympaticus*, med hvilken den ofte er loddet saa stærkt sammen, at de makroskopisk udgør een Nervestamme: *Nervus vago-sympaticus*. De vigtigste Grene under Halsforløbet er *Laryngeus superior*, Grene til *Plexus pharyngeus*, og en *Nervus cardiacus superior*.

Ved Indgangen til Thorax skilles *Vagus* fra *Sympaticus*, idet den dog stadig anastomoserer stærkt med denne og dens Ganglier (se nedenfor). Den fortsætter ned over Aorta paa venstre Side og *Arteria subclavia* paa højre, afgiver *Nervus recurrens* og splittes op under Dannelsen af *Plexus cardiacus* og *pulmonalis*. Hovedstammen fortsættes derefter, som bekendt, udbredt i Bundter over *Oesophagus* ned til Tarmkanalens øverste Afsnit.

Paa Grund af Anastomoserne mellem *Vagus* og *Sympaticus* efter Delingen bliver Adskillelsen af de Traade, der tilhører *Vagus*, og de, der tilhører *Sympaticus* ofte meget vanskelig. En Del af Vagustraadene kan godt gaa over i *Sympaticus* før eller efter Delingen for saa enten senere at slutte sig til *Vagus* igen gennem Anastomoser nede i Brystet eller ogsaa forløbe til sit Bestemmelsessted sammen med *Sympaticus* og dens Grene. Disse Forhold illustreres af Figurerne 3 og 5, der begge er tegnede efter Dissektionspræparater af Organerne i øverste Thoraxaabning.

Hvad nu angaar Analysen af de enkelte Nervebundter i Stammen, er der jo i det foregaaende under Afsnittet om Rodgebetet talt udførligt om dette Emne. Analysen er væsentlig gjort ad experimental-fysiologisk Vej. De enkelte Vagusnervers anatomisk-histologiske Forhold kendes imidlertid kun rigtigt, forsaavidt det drejer sig om de store Grene til Halsens Organer. Man ved, som omtalt saa ofte, at *Recurrens* er motorisk Nerve og kommer fra *Nucleus ambiguus*. Man ved, at *Laryngeus superior* er sensibel og udspringer fra de bipolare Celler i *Ganglion nodosum*.

Saasnart det imidlertid drejer sig om Analysen af de talrige viscerele Grene,

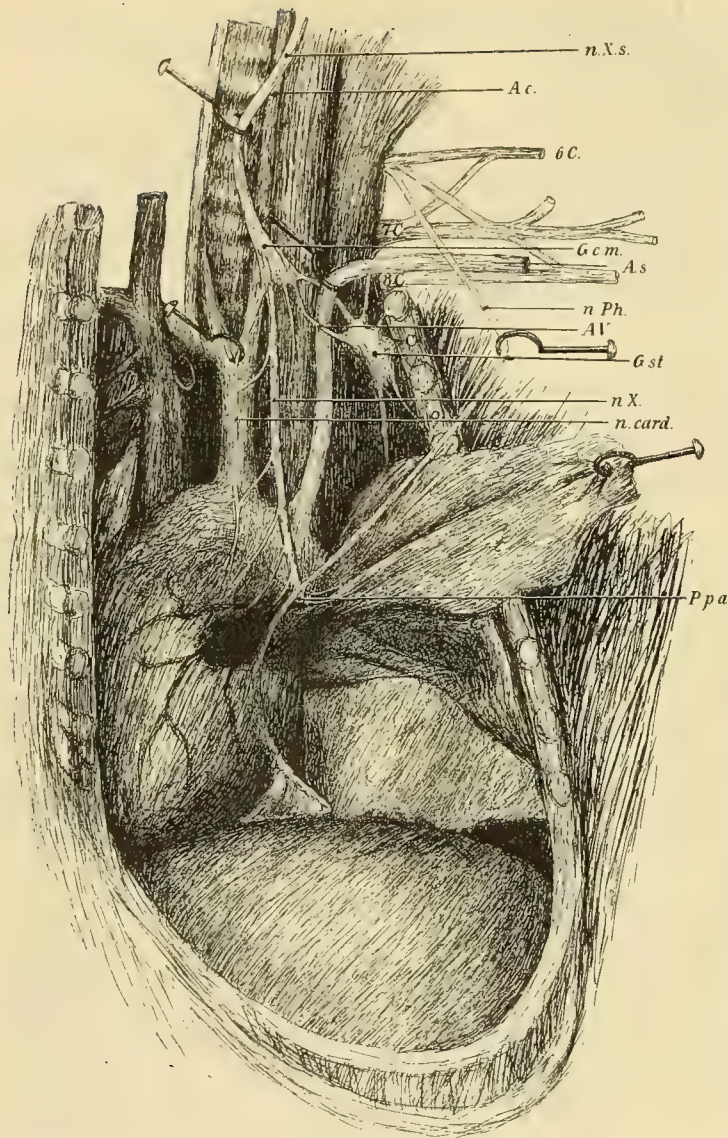


Fig. 3. Plexus vago-sympaticus i Apertura Thoracis superior. (Hund.)

n. X. s. = Nervus vago-sympaticus. *A. c.* = Arteria carotis. *C. 6-7-8* = 6te, 7de, 8de Cervicalnerve. *G. c. m.* = Ganglion cervicale medium. *A. s.* = Arteria subclavia. *n. Ph.* = Nervus phrenicus. *A. V.* = Ansa Vieussensii. *G. st.* = Ganglion stellatum. *n. X.* = Nervus Vagus thoracalis. *n. card.* = Nervus cardiacus. *P. p. a.* = Plexus pulmonalis anterior.

CYON og LUDVIG, at den hos Kaniner udspringer med to Rødder, en fra Nervus laryngeus superior og en fra selve Vagusstammen. Dog angav de, at der var nogen Variation i Udspringet, og de senere Arbejder over denne Nerve har godtgjort en Mængde forskellige Udspringsforhold, som jeg ikke skal komme nærmere ind paa

der gaar fra Vagus til Hjertet og Fortarmens forskellige Derivater, og som netop interesserede os mest i denne Sammenhæng, er vor Viden om de anatomiske og histologiske Forhold desværre meget ringe.

Bedst bekendt blandt de viscerele Grene er den af CYON og LUDVIG opdagede *Nervus depressor*. CYON og LUDVIG (68) fandt, som bekendt, i 1866 hos Kaninen en Nerve, gennem hvilken man ved Irritation af dens centrale Stump, altsaa reflectorisk, kunde frembringe en stærk Sænkning af Blodtrykket i hele Kredsløbet. Blodtrykssænkningen skete under Kardilatation og ledsagedes af en Formindskelse af Hjerterfrekvensen. De betegnede den fundne Nerve som „*Depressor*“ og antog at den endte i selve Hjertet og irriteredes ved Trykstigning i venstre Ventrikel, saaledes at Hjertet selv blev i Stand til at regulere den Modstand, mod hvilken det skulde arbejde.

Om Udspringet og Forløbet af Nerven angav

her. En Discussion om disse Forhold findes hos KÖSTER og TSCHERMAK i det citerede Værk (60).

KÖSTER og TSCHERMAK har selv gjort et stort Antal Undersøgelser over Nervens makroskopiske Udspringsforhold, og de vigtigste Oplysninger angaaende Nervens Histologi skyldes dem. Som Hovedresultaterne af de talrige Undersøgelser fremgaar da følgende: Depressor udspringer makroskopisk i Almindelighed med de to ovennævnte Rødder fra Laryngeus sup. og Vagus eller fra Laryngeus sup. alene. Hos Kaninen løber den i Reglen frit som selvstændig Nerve, til den i Apertura thoracis superior slutter sig til Nerverne fra Ganglion stellatum og forløber videre uadskillelig fra disse ned mod Hjertet. Hos Hunden og Katten ligger den inde i Vagusskeden selv, dog i Reglen ret let at uddissecere, naar man aabner Skeden. Ved Indgangen til Brystet gaar den enten over i Vagus selv og følger med Stammen, eller den slutter sig til Sympaticus og forløber som hos Kaninen sammen med Nerverne fra Ganglion stellatum.

Om Nervens histologiske Forhold ved man nu fra KÖSTER og TSCHERMAK's Undersøgelser (60), at den udspringer fra de bipolare Celler i øverste Pol af Ganglion nodosum. Nerven fører marvholdige Traade, og de to nævnte Forskeres Degenerationsforsøg viser, at den ender

i Aorta, hvor de degenererede Marvskeder er fulgt til et Stykke ind i Media. Længere er det ikke lykkedes at følge Nervens Endegrene, da de aabenbart taber deres Marvskede i de yderste Lag af Media. Paa Grund af disse Resultater, og fordi det ikke er muligt at eftervise Degenerationer i Hjertet selv, anser KÖSTER og TSCHERMAK Depressor for sensibel Aortanerve i Modsætning til de fleste andre Undersøgere, der ligesom Cyon og Ludvig antager, at den ender i Hjertet selv og da enten i Myocardiet (KAZEM-BECK) eller i Endocardiet (Smirnow). At den i alt Fald sender Grene til Aorta, er

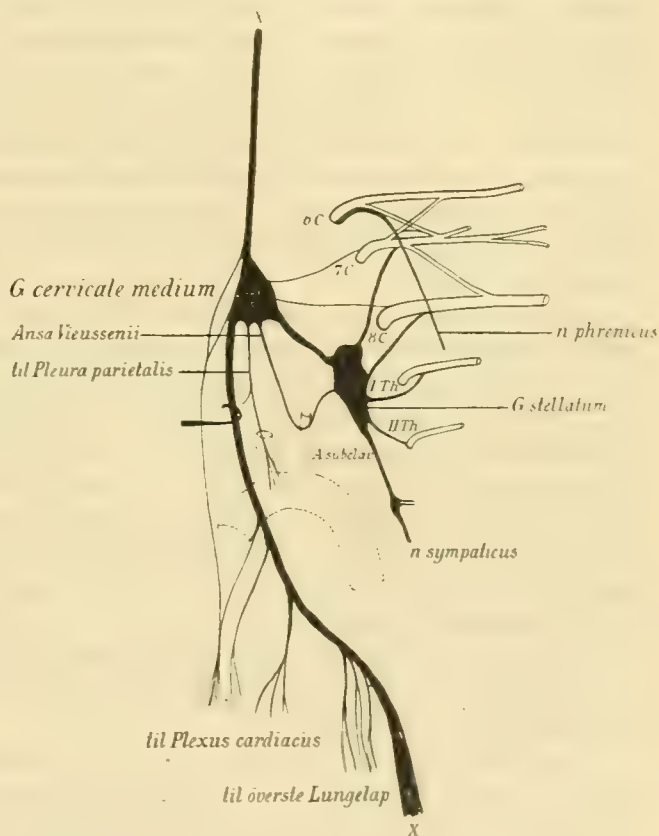


Fig. 4. Skema af Plexus vago-sympaticus (Hund.)

sikkert: om den imidlertid udelukkende er Aortanerve og ikke tillige sender Grene til Hjertet, er foreløbig ikke ganske afgjort. Sandsynligheden taler dog stærkt for, at de til Hjertet løbende marvløse for Depressortraade antagne Nerver tilhører Sympaticus og ikke den af Cyon og Ludvig opdagede Nervus depressor.

Foruden denne centripetale Hjertenerve findes, som velbekendt, ogsaa centrifugale Hjertenerver i Vagusstammen, og, saavidt man kan dømme af de fysiologiske Overskærings- og Irritationsforsøg, rimeligvis flere functionelt forskellige Nerver. Om disses anatomiske Forhold vides saa at sige intet med Sikkerhed, udover at de forløber i Vagus og ender et Steds i Hjertet. Om deres Udspring ved man intet; og hvor de ender i Hjertet, i dets Muskulatur eller om dets Ganglieceller, er foreløbigt et staaende Stridsspørgsmaal inden for Fysiologien, som der i Øjeblikket ikke synes at være Udsigt til at faa afgjort saa snart. At fordybe sig i videre Udviklinger om disse Forhold vilde imidlertid føre os ind i en Discussion, der falder helt udenfor vort Arbejdes Rammer. Standpunkterne i Striden er væsentlig tagne paa Grundlag af fysiologiske Undersøgelser. Ad histologisk Vej er der, saavidt mig bekendt, ikke skaffet Oplysninger, der kan tjene til virkelig Begrundelse for en Mening om Sagen.

Hvad de øvrige viscerele Vagustraade angaar, kan vi ikke her beskæftige os med de talrige fysiologisk paaviste Nerver til Tarmens øvre Afsnit, ej heller kan vi indlade os paa at discutere Vagus's Forhold til de sympatiske Ganglier i Abdomen eller Plexus myentericus i Tarmen. Dette udgør et stort velafgrænset fysiologisk-histologisk Spørgsmaal for sig, der især paa Grund af dets Størrelse ikke kan diskuteres her, og som jo desuden paa Grund af de anatomiske Forhold ligger ret fjernt fra det foreliggende Hovedemne, Lungenerver, idet det i Grunden kun vedrører dette, forsaavidt som man under alle Degenerationsforsøg stadig maa være klar over, at saadanne viscerele Nerver findes, og sikre sig mod Forvekslinger med andre i Stammen løbende Nerver.

Vi springer derfor hele dette Afsnit over og har nu kun tilbage at omtale de i Vagus løbende Lungenervers histologiske Forhold under Forløbet mellem Medulla oblongata og Lungen.

Vi er her inde paa Hovedemnet for vore Betragtninger, og ligesom vi overalt i det foregaaende, naar vi har talt om Lungenerver, har maattet indrømme, at vi i Grunden intet sikkert ved om de histologiske Forhold, saaledes er de Oplysninger, vi besidder om dette Afsnit af Lungeinnervationens Anatomi kun yderst sparsomme.

Spørgsmaalet er overhovedet meget lidt undersøgt. Man har søgt ad pathologisk-anatomisk Vej (HOLM (61)), at skaffe Oplysninger om Forholdene paa Mennesker. Resultaterne af disse Bestræbelser er imidlertid, som næsten alle andre Resultater, der er vundne gennem Forsøg, hvor man lader den pathologiske Proces udføre Degenerationsforsøget og undersøger Sektionsmaterialet, saa vanskelige at bedømme, at man i Øjeblikket gør bedst i at se bort fra dem og først tage dem i Betragtning som udfyldende de experimental-histologiske Undersøgelsers Resultater.

Disse er imidlertid meget sparsomme. Saavidt mig bekendt findes der ingen udover den af IKEGAMI og YAGITA (63) i 1907 udgivne korte Meddelelse: *Über den Ursprung des Lungenvagus*. De to Forfattere har for det første extirperet nederste Lap af højre Lunge og undersøgt Ganglion nodosum og Medulla oblongata. Som Følge af Operationen degenererer en stor Del af Cellerne i *Ganglion nodosum*. De degenererede Celler indtager et Bælte gennem Midten af Gangliet, udgør ca. $\frac{1}{20}$ af alle Gangliets Celler, og findes væsentlig blandt de store Celler. Under den Forudsætning, at Lungevævet overalt har samme Tæthed og er ligelig forsynet med Nerve- traade, beregner de to Forfattere Antallet af Celler, der tilhører den sammesidede Lunge, til ca. $\frac{1}{8}$ af alle Celler i *Ganglion nodosum*. Ved Undersøgelse af Medulla oblongata finder de ingen Forandringer af Cellerne, hverken i den dorsale Kerne eller Nucleus ambiguus.

For det andet har de overskaaret Vagus henholdsvis under og over Ganglion nodosum og undersøgt Lungegrenene ved Hjælp af Marchimetoden. Det viser sig da, at en Overskæring under Ganglion nodosum giver stærk Degeneration i Vagus' Lungegrene, medens en saadan slet ikke indtræder, naar der overskæres oven over Gangliet.

Af disse Forsøg slutter Forfatterne: For det første, at de motoriske Vagustraade ikke direkte innerverer Lungen, og at dennes glatte Muskulatur faar sine motoriske Nerver ikke fra Vagus, men fra Sympaticus. For det andet, at Lungevagus bestaar af sensible Traade, der udspringer i det sammesidede Ganglion nodosum. Hvad den første Slutning angaar, er den ikke berettiget. Manglen paa Degeneration i den dorsale Kerne siger intet om denne Kernes Forhold til Lungerne, naar Forsøgene som her er udført paa voksne Dyr. Kernen er nemlig, som allerede tidligere omtalt, i sig selv saa resistent mod Følgerne af Axecylindroverskæringen, at den end ikke degenererer efter en Vagotomi paa Halsen, naar denne ikke udføres paa nyfødte Dyr. Hvad Forholdene med Marvskededegenerationerne angaar, taler de ganske vist noget for Rigtigheden af første Del af Forfatternes første Slutning. Derimod siger de intet om, hvorvidt de motoriske Lungenerver gaar i Vagus eller Sympaticus. Det kan først afgøres, naar man er klar over, hvad Slags Celler der findes i Ganglion nodosum. Dette Spørgsmaal kommer vi nu siden tilbage til. Kun saameget skal siges her, at naar de to Forskere antager, at Bronchierne innerveres af Sympaticus, findes der foreløbigt ingen hverken histologiske eller fysiologiske Holdepunkter for en saadan Antagelse.

Hvad Forfatternes anden Slutning angaar, maa den derimod sikkert betragtes som berettiget og rummer, i Fald den er rigtig, en værdifuld Oplysning om Lungenervernes Histologi. Jeg skal ikke komme ind paa nogen Discussion af de her angivne Talstørrelser. Kun saameget maa siges, at alle den Slags Tællinger aldrig er overbevisende for andre end Forfatteren selv, fordi de arbejder med alifor kolossale Fejlkilder, der desuden er aldeles ukontrollerbare. De kan kun bruges til at jugere, hvor stor en Del af et Gangliets Celler der tilhører et eller andet Organ, naar man i Forvejen er klar over, at de paagældende Celler overhovedet

har med Organet at gøre; medens de derimod ikke, som de to Forfattere gør det, kan bruges til at afgøre, om et Antal „degenererede“ Celler i et Ganglie tilhører det extirperede Organ eller ej. Om Celler viser „axonal reaction“ eller ikke, skal afgøres ad mikroskopisk og ikke ad statistisk Vej. Præparater, der indeholder saa mange Kunstproducter, at man maa tage sin Tilflugt til Statistiken, bør kasseres, som uegnede til at danne Grundlag for videnskabelige Konklusioner. Bedre end alle Tallene og den vigtigste Støtte for Rigtigheden af det forøvrigt ret naturlige Forhold, at den sensible Lungevagus udspringer i G. nodosum, er derfor Forfatterens Angivelse af, at det er de store Celler i Gangliet, der degenererer, naar Basislappen extirperes, medens normale Ganglier væsentlig kun viser Degeneration af de smaa Celler.

Vi har nu i dette Afsnit omtalt de vigtigste Forhold angaaende det fra Medulla oblongata kommende perifere Nervesystem, paa hvilket vi maa rette vor Opmærksomhed under vore Undersøgelser over Lungenerver. Naar vi har viet Afsnittet større Interesse, end det maaske paa Forhaand kunde synes at behøve, og omtalt forskellige Forhold, som maaske synes at ligge Hovedemnet noget fjærnt, er det, fordi vi under vore experimentelle Undersøgelser stadig faar at gøre med de omtalte Nerver og derfor stadig maa være klar over deres Forhold, for at kunne adskille dem fra Lungenerverne. Det væsentligste angaaende vort Kendskab til de omtalte bulbære Nerver turde nu imidlertid ogsaa være sagt, og vi kan gaa over til en kort Omtale af de Ledningsbaner i, til og fra Medulla spinalis, som falder inden for vor Interesseshære.

**Anden Afdeling: Medulla spinalis,
Ledningsbaner tilhørende Phrenicuskernen, Intercostalkernerne og
Processus lateralis thoracalis.**

Vi gør her ligesom i det foregaaende bedst i at begynde med de centrale, i selve Rygmarven løbende Baner.

I. Centrale Baner.

Forbindelsen mellem de enkelte Respirationskerner i Rygmarven tilvejebringes, saavidt man kender Forholdene, efter de almindelige Principper i Rygmarven. Vi kan dog her paa Grund af Pladsforholdene ikke indlade os paa en Udvikling af Rygmarvens Bygning. Som de vigtigste Momenter skal derfor kun fremhæves, at Forbindelsen mellem Kernerne væsentlig sker ved Kollateraler fra sensible Axecylindre og ved Strengceller. De sidste er, som allerede omtalt ovenfor, særligt talrige netop i den Region af Rygmarven, vi her har at gøre med, og deres Axecylindre løber især i Rygmarvens Sidestreng. Angaaende deres Histologi kan

henvises til Afsnittet om intrabulbære Ledningsbaner. Hvad Forbindelsen med højere liggende Hjernedele angaar, er vor Viden herom foreløbig kun ringe.

CH. BELL udtalte, uden egentlig at have nogen virkelige Beviser for sin Opfattelse, den Mening, at Sidestrengene i Rygmarven indeholdt de bulbospinale Respirationsbaner, som knyttede det bulbære „Aandedrætscentrum“ sammen med de spinale Respirationskerner.

SCHIFF angav, at en Overskæring af Sidestrengen uden Læsion af den øvrige Marv totalt ophævede Aandebevægelserne paa den Side, hvor Læsionen laa. Saavel den costale som Diaphragmarespirationen var fra nu af kun eensidig.

GAD og MARINESCU (6 og 7) henlagde den bulbo-spinale Respirationsbane til Processus reticularis, og endelig er i den nyere Tid ROTHMANN (64) traadt i Skranken for den Anskuelse: „at de spinale Aandedrætsbaner for største Delen løber i Forsidestrengen og især i dens ventrale Del. De for Diaphragmainnervationen bestemte Traade løber næsten udelukkende gennem Forsidestrengen. De for Thoraxrespirationen bestemte Traade løber for en stor Del i det laterale Afsnit af Forstrengen.“ Overskæring af begge Sidestrengene alene ophæver efter ROTHMANN ikke Respirationen. Derimod standses den ved Overskæring af begge Forstrengene og Forsidestrengene.

Som det ses, er Divergentsen mellem de enkelte Angivelser stor, og det er i Virkeligheden paa det nuværende Tidspunkt ikke muligt at afgøre, hvem der har Ret. Spørgsmaalet er saa meget vanskeligere, som man ved Forsøg, der gaar ud paa at undersøge, hvormeget man kan destruere, inden Respirationen holder definitivt inde, aldrig er sikker paa, hvor stor en Del af de indtrædende Fænomener der skyldes Irritation eller Diachise, og hvormeget der virkelig kan betragtes som Defektsymtoner.

For dem, der ikke antager et anatomisk Centralpunkt for Respirationen, et Aandedrætscentrum, vilde det jo være det naturligste, som ovenfor omtalt, at henvælge den bulbospinale Bane til Rygmarvens Associationsgebet, den caudale Fortsættelse af *Formatio reticularis grisea* i *Medulla oblongata*. At der foruden denne i Forstrengene og Forsidestrengene findes Baner, der har en saadan Betydning for Respirationen, at en Overskæring medfører definitiv Respirationsstandsning, er muligt, men i saa Fald forekommer det mig naturligst at betragte denne Standsning som Resultatet af en Diachisisevirkning.

Spørgsmaalet kræver i alle Fald fornyede Undersøgelser. Som vi staar nu, ved vi i Grunden ikke engang med Bestemthed, om en Hemisection af Cervicalmarven ophæver Respirationen paa den læderede Side eller ej.

II. Perifere Baner.

Vi har nu tilbage at omtale det perifere Nervesystem, der fører til og fra de ovennævnte Rygmarvskerner.

Hvad de to første Kernegrupper angaar, behøver de jo ikke videre Omtale.

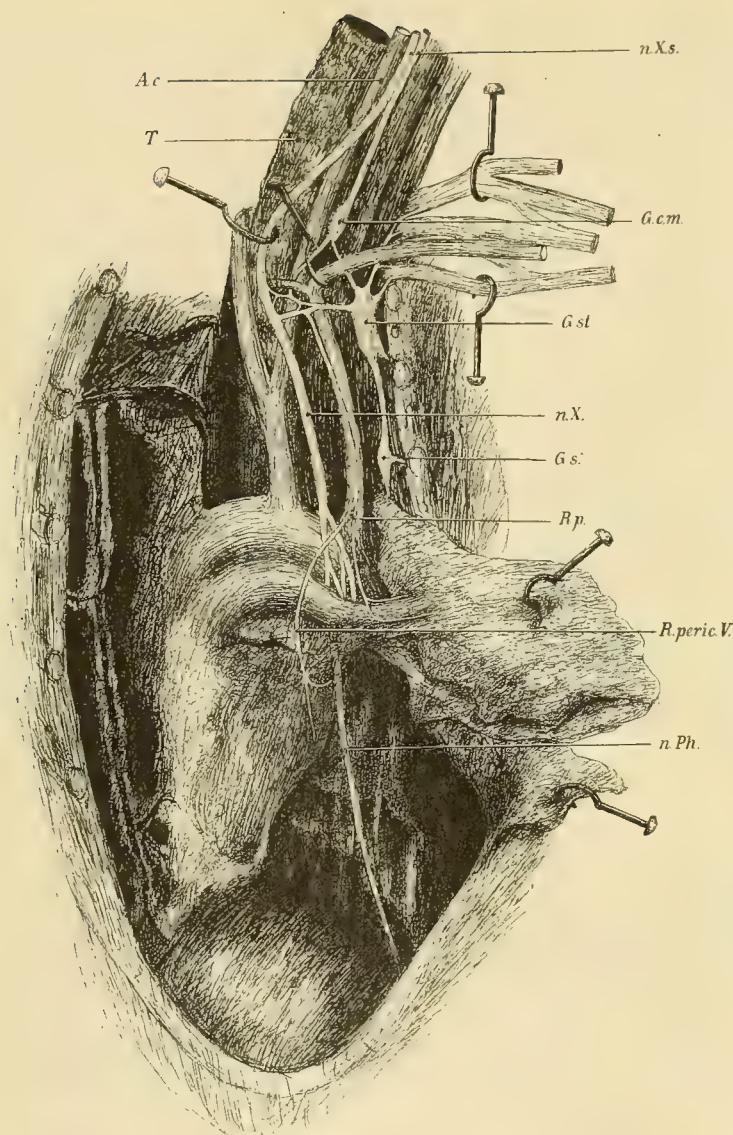


Fig. 5. Plexus vago-sympathicus i Apertura Thoracis superior. (Kat.)

n. X. s. = Nervus vago-sympathicus. *G. c. m.* = Ganglion cervicale medium. *G. st.* = Ganglion stellatum. *n. X.* = Nervus vagus. *G. s.* = Ganglion sympathicum thoracale prim. *R. p.* = Ramus pulmonalis. *R. peric. V.* = Ramus pericardiacus fra Ansa Vieussensii. *n. Ph.* = Nervus phrenicus. *A. c.* = Arteria carotis sinistra. *T.* = Trachea.

De danner det velbekendte Udspring for de motoriske Nerver til Diaphragma og Intercostalmusklerne.

Derimod maa vi behandle Nerverne, der hører til den 3die Gruppe, *Processus lateralis*, noget mere udførligt, da vi senere kommer tilbage til denne Kernegruppe og dens perifere Nerver.

Som allerede omtalt i det foregaaende, anses *Processus lateralis* fra 8de Cervicalsegment til 6te Thoracalsegment for Udspringskerne for Hals- og øverste Thoracalsympathicus. Det vil sige, den danner Udspringspunktet for de præcellulære Traade til *Ganglion stellatum*, *Ganglion cervicale medium* og *Ganglion cervicale superius*. Disse 3 Ganglier kommer vi nu til at beskæftige os med i det følgende.

Da deres makroskopiske Anatomi i alt Fald i Hovedtrækkene er velbekendt for alle, skal jeg ikke komme ind paa detaillerede Beskrivelser, men kun give nogle orienterende Bemærkninger om

Forholdene hos de to Slags Dyr, jeg væsentlig har benyttet til mine Forsøg, Hunden og Katten.

Fælles for begge Dyr er, at Halssympathicus løber i fælles Skede med Vagus, dog fastere indlodet hos Hunden end hos Katten. *Ganglion cervicale superius*

ligger hos begge Dyr fast sammenloddet med Ganglion nodosum (stærkest igen hos Hunden). I eller lidt over Apertura thoracis superior skilles de to Nerver igen, og paa Bifurcaturstedet findes hos Hunden konstant et stort, veludviklet Ganglion cervicale medium (se Fig. 3 og 4). Det er fastloddet til Vagusstammen, der løber langs dets mediale Side. Gangliet staar i Reglen med et Par fine Traade i Forbindelse med 7de og 8de Cervicalnerve (se Fig. 4). Gennem dets nederste, laterale Spids fortsættes (se Fig. 4) Sympaticus ned til Ganglion stellatum, med hvilket Ganglion cervicale medium tillige forbindes ved *Ansa subclavia* (Vieussenii). Foruden disse Grene udgaar der tillige fra Gangliet i Reglen flere Grene til Hjertet. Disse ses ikke paa Fig. 3. Tilfældet er rimeligvis en Variation, og de paagældende Traade forløber her i Vagus. Den med N. cardiacus betegnede Nerve er sandsynligvis Depressor.

Hos Katten (se Fig. 5 og 6) er *Ganglion cervicale medium* en meget variabel Størrelse. Det er saagodt som altid lille og daarligt udviklet. Ofte mangler det totalt. Findes det, kan det være anbragt enten lige paa Delingsstedet eller noget længere nede paa Sympaticus. Det forholder sig da altid ganske som det tilsvarende Ganglie hos Hunden.

Ganglion stellatum staar hos begge Dyr ved Rami communicantes albi et grisei i Forbindelse med 7de og 8de Cervicalnerve og 1ste og 2den, undertiden ogsaa 3die, Thoracalnerve. Nedadtil fortsættes det i Dorsalsympaticus. Dets øvrige Forbindelser, der er noget forskellige hos de to Dyr, behøver ikke nærmere Omtale. De fremgaar tydeligt af de to Figurer 4 og 6.

Hvad nu disse Gangliers og de derfra udgaaende Nervers fysiologiske Functioner angaar, ved man en Del om deres Forhold til Overekstremiteternes og Hovedets glatte Muskulatur og Kirtler, hvilket vi imidlertid ikke kan omtale her, da

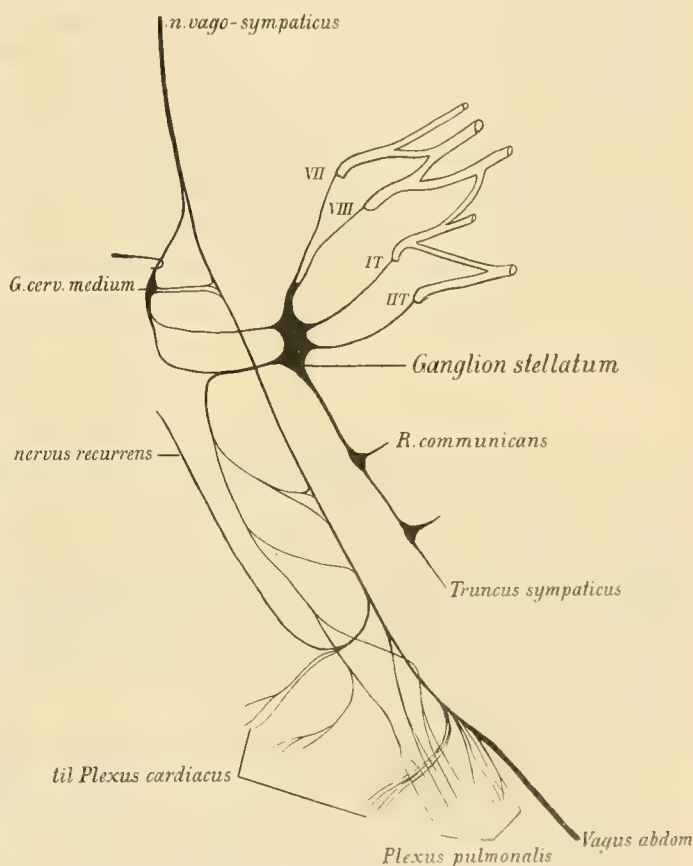


Fig. 6. Skema af Plexus vago-sympaticus (Kat.)

de falder helt udenfor vor Horizont. Om de viscerele Grene og deres Forhold til Brystorganerne vides meget lidt. Det maa vel betragtes som nogenlunde sikkert, at *Nervus accelerans* udspringer et Steds i Rygmarvens Ventralhorn (vel sandsynligst Sidehornet), passerer *Ganglion stellatum* og gaar gennem *Ansa Vieussenii* til Hjertet. Angaaende Forholdet til Lungen vides intet med Bestemthed. I Afsnittet om den experimentelle Fysiologi er omtalt Forsøgene paa Eftervisning af Lungevasomotorer netop i denne Del af Sympaticus; men det er tillige omtalt, at Uenigheden om Spørgsmaalet er stor, og at de foreliggende fysiologiske Forsøg ikke er tilstrækkelige. Man ved derfor ikke andet end, at der makroskopisk (se Fig. 5) gaar Nerver til Lungen dels fra *Ganglion stellatum* og dels fra det Nerveplexus, som dannes mellem *Vagus* og *Sympaticus* i *Apertura thoracis superior*. Hvor i Lungen disse Nerver ender, og hvad de betyder, er foreløbigt et aabent Spørgsmaal. Dog forekommer det mig, at FRANCES ovenfor omtalte Forsøg i denne Sammenhæng bør skænkes betydelig Opmærksomhed, og at Sandsynligheden for en vasomotorisk Function i Virkeligheden er meget stor.

Kap. III. Nervernes sidste Endeforgreninger i Lungen.

Det Spørgsmaal, der skulde omhandles i dette Kapitel, er i Virkeligheden et meget stort Afsnit af Lungenervernes Histologi. Vore Oplysninger om Spørgsmaalet er i alt Fald for Pattedyrenes Vedkommende meget sparsomme; men Undersøgelsernes Antal er stort. At gaa nærmere ind paa Spørgsmaalet kan der derfor alene paa Grund af Pladsen ikke være Tale om. Kun Hovedtrækkene skal derfor omtales og i al Korthed.

Nerverne til Lungen kommer, som bekendt og flere Gange omtalt i det foregaaende, dels fra *Vagus* og dels fra *Sympaticus*. Nerverne følger væsentlig med Bronchierne og Karrene ind i Lungen. Under deres Forløb er de udstyret med talrige smaa Ganglier, og Nerveceller ligger ofte spredte langs Traadene. Bronchierne innerveres af marvholdige Traade (*Vagus*). Efter RETZIUS løber Nerverne langs Bronchiernes Grene lige til Halsen af Alveolerne. Her ender de i Reglen med kølleformet opsvulmede Ender. Undertiden udbreder de sig ogsaa over den tilstødende Halvdel af Alveolen. Bunden af denne er derimod næsten altid fri. RETZIUS og flere med ham antager, at de fleste af disse Nerver er bestemte for den glatte Muskulatur i Bronchier og Bronchioli. Om Nervernes Forhold til det respiratoriske Epithel vides intet. Sensible og sekretoriske Nerver til Alveolerne er foreløbig Theori; Beviset for deres Existents mangler. Hvad Karner angaar, er man ogsaa her meget uklar over Forholdene. Det angives, at marvløse Traade følger Karrene og ender i deres Vægge, hvor de danner Plexus.

Angivelserne er imidlertid meget usikre, og Spørgsmaalet trænger stærkt til videre Undersøgelser.

Kap. IV. Slutning og Opgørelse af Status præsens.

Vi har nu søgt at give en Fremstilling af vor nuværende Viden om de Spørgsmaal, vi kommer til at beskæftige os med i den følgende Undersøgelsesrække. Naar jeg under min Udvikling egentlig snarere har talt om „respiratoriske Nerver“ end strengt taget om Lungenerver, skønt mine Undersøgelser væsentlig drejer sig om disse, er det, fordi det af let forstaaelige Grunde ikke er muligt at holde Lungeinnervationen og Innervationen af Respirationsmuskulaturen ude fra hinanden, i alt Fald ikke fysiologisk. Sensible Lungenerver er ligesaavel Respirationsnerver, som de er i Stand til at overføre alle fra Lungen kommende Irritamenter paa Respirationsmuskulaturen og regulere dennes Bevægelser; motoriske Respirationsnerver er ligesaavel Lungenerver, som deres Function er knyttet til Lungens og omvendt. Man kan derfor ikke tale om Lungenerver for sig og Respirationsnerver for sig, men kun om et

respiratorisk Nervesystem,

hvor de Systemet udgørende Led er kædet saadan ind i hinanden, at det ikke er muligt at fjerne et enkelt, uden at bringe Forstyrrelse i det hele, et System, der repræsenterer en fysiologisk, functionel Enhed overfor Omverdenen, hvis talrige Paavirkninger det alt efter Omstændighederne er i Stand til at udelukke, eller optage, bearbejde og omsætte, fungerende „in toto“ som et „Aandedrætscentrum“, indenfor hvilket saa en enkelt eller snarere nogle faa Komponenter for saa vidt indtager en førende Stilling, som Associationsarbejdet i særlig Grad paahviler dem.

Dette System og vor Viden om dets fysiologiske og histologiske Forhold er det, vi har beskrevet i det foregaaende, og

Status præsens er da i Korthed følgende:

- 1) Aandedrætscentret betragtes som fysiologisk, ikke histologisk Enhed. En Førstestilling indrømmes de sensible Vaguskerne som Endepunkter for centripetale Lungenerver og *Formatio reticularis* som Associationsgebet.
- 2) De centrale Kerner for *Vago-glossopharyngeo-accessorius* falder i 3 Hovedgrupper:
 - a) ventrale Kernegruppe
 - b) dorsale Kernegruppe
 - c) *Tractus solitarius*.
- 3) Ventrale Kernegruppe, motorisk, bestaar af:
 - a) *Nucleus ambiguus* = *Recurrenteskerne*.
 - b) *Nucleus accessorii spinalis*.

Dorsale Kernegruppe: hos højere Dyr hovedsagelig Vaguskerne; falder i en sensibel og en motorisk Del (craniale Ende tilhører muligvis Glossopharyngeus). Fysiologisk Function: ukendt.

Tractus solitarius: sensibel; hos højere Dyr væsentlig Smagskerne. Hos lavere Dyr gaar den i eet med dorsale Kerne og hører baade til Vagus og Glossopharyngeus.

- 4) Om bulbære Lungekerners Beliggenhed haves Gisninger; der vides intet.
 - 5) Om intrabulbære og intraspinal Respirationsbaner vides intet. Formatio reticularis antages at have stor Betydning for Udførelsen af koordinerede Aandedrætsbevægelser.
Forstreng og Forsidestreng har Krav paa Opmærksomhed.
 - 6) Vago-glossopharyngeo-accessorius inddeles i Rodgebetet i 3 Hovedbundter, om hvis fysiologiske Functioner en Del vides.
De Hering-Breuerske Traade føres af øverste Bundt (a).
 - 7) De sensible Lungenerver i Vagus udspringer sandsynligvis i Ganglion nodosum.
Her udspringer tillige Depressor og Laryngeus superior.
 - 8) Vagus fører bronchomotoriske Traade til Lungen.
 - 9) Forsøg er gjort paa at paavise Lungevasomotorer i Vagus. Resultaterne beror sikkert kun paa Forandringer i Hjertets Kontraktionsvolumen.
 - 10) Dersom Lungen har Vasomotorer, kommer de sikkert fra Dorsalsympaticus.
 - 11) Sekretoriske Lungenerver kan theoretisk antages, og en Del fysiologiske Forsøg taler for en saadan Antagelse. Om de eksisterer, vides ikke.
 - 12) Nerverne til Lungen er marvholdige og marvløse. Begge fører Ganglier. Om deres sidste Forgreninger er Angivelserne saa usikre, at Standpunkt ikke kan tages.
-

II. EGNE UNDERSØGELSER.

Første Hovedafdeling: Celledegenerationsforsøg.

Naar man kaster et Blik paa den anførte Statusopgørelse, er det jo klart, at det Problem, der allerførst paakræver ens Undersøgelse, naar man vil arbejde histologisk med Lungernes Innervation, er Spørgsmaalet: om der i Medulla oblongata eller Rygmarven findes Nervekerner, som giver Udspring til Nerver, der løber direkte uden Afbrydelse til Lungen.

Løsningen af dette Spørgsmaal afgør Centralnervesystemets Stilling til Lungerne, og det maa besvares saa bestemt som muligt, da det nødvendigvis kommer til at danne en Grundpille for ens videre Syn paa Sagen. Jeg har da ogsaa allerførst optaget dette Spørgsmaal til Undersøgelse, og da jeg ikke blot af Omtale, men ogsaa af egen Erfaring kendte Vaguskerneernes store Resistance overfor en Axecylindroverskæring, har jeg, for at sikre mig mod Fejltagelser paa Grund af denne Omstændighed, udført mine indledende Forsøg paa ganske unge Dyr, om hvilke man ved, at en Vagotomi paa Halsen frembringer total Degeneration af alle Vaguskerneerne paa samme Side.

For desuden at gøre den eventuelle sekundære Degeneration saa stor, saa udbredt, saa tydelig som muligt, nøjedes jeg ikke med som Ikegami og Yagita at fjerne en enkelt Lungelap, men jeg gjorde *Totalexstirpation* af den ene Lunge paa to fem Dage gamle Hundehvalpe.

Jeg valgte at extirperre venstre Lunge, fordi jeg ventede, hvad der ogsaa viste sig at være Tilfældet (Møllgaard (51)), at den tilbageblevne Lunge vilde udvide sig og skyde Mediastinum ind i den tomme Pleurahule. I Fald dette skete, vilde Hjertet kun have en ganske kort Vej at passere mod venstre Side og saaledes ikke blive forrykket videre ud af sit naturlige Leje, og udsat for alle de dermed følgende Farer. Denne Tanke er nu bagefter saa meget desto mere naturlig, da, som jeg i ovennævnte Afhandling (51) har vist, Prognosen for den totale Lungeextirpation paa sunde Dyr ene og alene er afhængig af Hjertets Styrke og Ydeevne.

Hvad Formen for Degenerationsforsøget angaar, har jeg i disse indledende Forsøg ikke benyttet den ellers almindelig anvendte Nisslske Metode, hvor man kun lader Dyrene leve i kortere Tid og undersøger de kromatolytiske Forandringer i de paagældende Celler. Jeg har tværtimod ladet mine Forsøgsdyr være i Live

2 til $2\frac{1}{2}$ Maaned, altsaa ret længe efter Operationen. Grunden hertil er den, at man udfra samstemmende Erfaringer om den sekundære Degenerations Forløb maa vente i Løbet af et Par Maaneder at faa næsten total Resorption af de Cellegrupper, hvis Axecylindre er overskaarne, naar Forsøgene udføres paa nyfødte Dyr. Man er derfor ved Anvendelsen af denne Metode for det første saa sikret, som muligt, mod at faa negative Resultater paa Grund af forhøjet Resistance af de paagældende Celler, og da nu desuden Lungekerner i Medulla oblongata eller Rygmarven maatte have en ret betydelig Udstrækning, naar de skulde innervere Lungen direkte, var det jo berettiget at vente, at en Totalresorption maatte præsentere sig med al ønskelig Tydelighed, og ligesaa berettiget maatte man være til at betragte det negative Resultat som sikkert i saa stor Udstrækning, som det overhovedet er muligt ved den Slags Forsøg.

Det er en selvfølgelig Sag, at saadanne Operationer, som her er Tale om, ikke med Held kan udføres uden lagttagelse af den strengeste Aseptik. Det er saameget desto mere nødvendigt for Lungeoperationernes Vedkommende, som den tomme Pleurahule meget let fyldes med Adhærencer, dersom der kommer den mindste Antydning af Betændelse af dens serøse Beklædning. Degenerationsforsøgets Gennemførelse fordrer nu imidlertid, at Pleurahulen skal holde sig frit aaben. Adhærerer Mediastinum til Pleura costalis, er Forsøget, i Fald det giver positive Resultater, i Virkeligheden ganske ubrugeligt, da det ikke er muligt at afgøre, hvormed af Celledegenerationen der kan skyldes Adhærencernes Træk og Tryk og overhovedet Betændelsesprocessens Indflydelse paa de i Mediastinum løbende Nerver (Vagus, Phrenicus). Overholder man sin Aseptik, kommer der i Reglen aldrig Adhærencer i Pleurahulen. En enkelt Gang hænder det, at den underbundne Lungerod eller Pericardiet adhærerer til Pleura costalis. Der dannes da altid et tyndt Krøs, der maaske hjælper til at fixere Hjertet, men forøvrigt ikke giver Anledning til nogensomhelst Betæneligheder angaaende Vurderingen af Degenerationsforsøget. For at være helt sikker, har jeg paa alle de Dyr, hvor jeg har gjort Lungeextirpation, ved Sektionen nøjagtigt undersøgt N. vagus's, phrenicus's og sympaticus's Forløb i Forhold til den underbundne Lungerod og Thoraxsaaret (specielt Kallusdannelsen mellem de to sammensyede Ribben), og i alle de anførte Forsøg forløb de paagældende Nerver fuldstændigt frit og i normale Omgivelser.

Kap. I. Extirpationsforsøg efter Guddens Metode.

Hund Ia og Ib.

Født $^{30}_{11}$ 07. $^6_{12}$ 07. Totalextirpation af venstre Lunge.

Æthernarcose, Overtryksrespiration (Møllgaard (51)).

Operationsteknik: Der lægges et Lapsnit i Huden fra Angulus scapulæ svingende ned til Pleuragrænsen. Basis af Lappen vender mod Columna. De underliggende Muskler spaltes med et en-

kelt Snit langs 4de Intercostalrum. Muskulaturen i dette Intercostalrum gennemskaeres nu med et Snit, der strækker sig fra et Punkt ca. 1 cm. lateralt for columna langs Intercostalrummet helt frem paa Brystet til omtrent 1 cm. fra Mammaria interna. Man arbejder sig herved forsigtigt ind til Pleura og denne spaltes nu i samme Udstrækning. De to begrænsende Ribben (4de og 5te) trækkes fra hinanden med et Par Saarhager, og ved Hjælp af en Hagepincet drages hele venstre Lunge ud gennem den saaledes frembragte Aabning i Thoraxvæggen. Man trækker frem i Lungen saa vidt, at man har Lungeroden liggende helt udenfor Dyret, og Hjertet fremme i Thoraxaabningen. Derpaa underbindes Roden in toto med stærk Silke. Lungen afklippes og Stumpen forsænkes sammen med Hjertet.

Ved denne Fremgangsmaade undgaas alle mulige unødvendige Manipulationer med Fingrene inde i Pleurahulen, og Infektionsfaren formindskes betydeligt. Efter endt Lungeextirpation sys de to Ribben sammen ved en stærk, omkring begge løbende Silke- eller Metaltraadssutur. Derpaa lukkes Muskelsaaret i to Etagér med Silke- eller Metaltraad, hvorpaa Hudsaaet forenes i Reglen med en Aluminumbromzesutur. Som Forbinding anvendes kun en Vatkollodiumsforbinding, lagt inderst med almindeligt hygroskopisk Vat og Kollodium elasticum, hvor udenpaa lægges en ny Forbinding af hydrofobt Vat og Kollodium. En saadan Forbinding holder godt, naar den lægges omhyggeligt, og Dyrene generes ikke af den.

En halv Time efter Operationen, da Dyrene var vaagnede af Narkosen, lagdes de straks til Modelren, og det var forøvrigt forbavsende at se, hvor lidt denne Operation paavirkede de unge Dyr. Saaret helede reaktionsløst for den enes Vedkommende. Den anden fik, efter at Suturene var fjernede paa 14de Dag, en subcutan Abces, som opspaltedes, udtamponeredes og helede rask.

$7\frac{1}{2}$ 08 dræbes Hund Ia; $17\frac{1}{2}$ 08 dræbes Hund Ib.

Dyrene dræbes begge ved Forblødning. Til Præparation og Undersøgelse udtages: *Medulla oblongata* fra Decussatio pyramidum til Striæ acusticæ og *Medulla spinalis* fra 4de Cervicalsegment til 10de Thoracalsegment. Endvidere paa begge Sider *G. nodosum* og *G. cervicale sup.*, *Ganglion cervicale medium* og *G. stellatum*.

For Hund Ia's Vedkommende fixeres alt i 96 % Alkohol.

For Hund Ib's Vedkommende fixeres alt i 20 % Formol.

Medulla oblongata skæres efter kort Tids Ophold i Fixationsvædsken i ca. $1\frac{1}{2}$ ctm. tykke Stykker. *Medulla spinalis* deles efter Segmenter. Stykkerne anbringes i nummererede Glasskaale (for *Medulla spinalis* Vedkommende med Numrene paa de udtagne Segmenter) og nedsænkes i denne Stilling samlede i en stor Glasbeholder med 400 ccm Fixationsvædske. Der fixeres i 24 til 48 Timer alt efter Størrelsen af Objekterne. Derpaa afvandes hurtigt i absolut Alkohol og indstøbes i Celloidin under Udeladelse af Behandlingen med Æther-Alkohol.

Ganglier skæres i Seriesnit paa 10—15 μ , og alle Snit undersøges. *Medulla oblongata* skæres ligeledes i Seriesnit, og hvert andet Snit indlejres. *Medulla spinalis* opskæres under Bortskæring af 100 μ for hvert 4de Snit.

Paa samme Maade behandles *Med. oblongata* og de tilsvarende Ganglier og Rygmærvssegmenter paa et Kontrol dyr af samme Alder og samme Kuld.

Til Farvning er anvendt den Heldske Modification af Nissl's Metode. Kromatinkornene farves med Methylenblaatsæbe (ikke med Thionin eller Toluidinblaat). En enkelt Gang er tillige anvendt Hæmatoxylin-Picrofuchsin til Farvning af mulig til Stede værende Scleroser.

Som samstemmende Resultater af disse to Forsøgsrækker fremgaar nu følgende:

Medulla oblongata (Tavle II): Den venstre dorsale Vagusernes Celler er

skarpt farvede. De smaa tenformede Celler viser diffust stærkt farvet Protoplasma uden tydelige Kromatinkorn. Som Figuren viser, er dette imidlertid ogsaa Tilfældet paa højre Side, og Farvninger paa det helt normale Kontrolldyr giver samme Resultat. De store Celler i venstre Kerne viser derimod ligesom paa højre Side tydelige Nisslkorn. Kernen danner baade paa venstre og højre Side en kontinuerlig Cellesøjle. Ingen Steder er der større Celledefekter og Antallet af Celler i Snittene svarer fuldstændigt til Antallet i Snit fra det helt normale Kontrolldyr af samme Alder og samme Kuld.

Nucleus ambiguus viser i alle Snit fuldstændig normale Forhold, baade paa højre og paa venstre Side. Dens store Celler er distinct kromatinfarvede, og Antallet og Beliggenheden den samme som paa Kontrolldyret.

Tractus solitarius er ens paa begge Sider. Den synes, saavidt den anvendte Farvemethode tillader at dømme, ikke paa nogen af Siderne at være fattigere paa Nervetraade end hos normale Dyr.

Medulla spinalis: De undersøgte Segmenter viser ingensomhelst Abnormiteter, hverken paa højre eller venstre Side. Der er ingen Celledefekter i For- eller Sidehornene, og Cellerne er overalt farvede som hos Kontrolldyret, for de store Cellers Vedkommende med distincte Kromatinkorn.

Venstre Ganglion nodosum synes i sit Midterparti mere cellefattigt end Gangliet paa højre Side og Kontrolldyrets tilsvarende Ganglie. Ved Farvning med Hæmatoxylin og Picrofuchsin viser det sig, at der tværs gennem Midten af Gangliet løber et Strøg, der indeholder ret rigeligt Bindevæv, men næsten ingen Celler. I enkelte Snit træder dette tydeligt frem ved Sammenligning med Kontrolldyrets Ganglie, i andre synes Defekten derimod ikke saa stor.

Ganglion cervicale superius viser baade paa venstre og højre Side normale Forhold.

Venstre Ganglion cervicale medium: Den nederste Del af dette Ganglie bestaar af fuldstændig normale Celler. Denne Del svarer imidlertid i Størrelse ikke til mere end ca. $\frac{2}{3}$ af det tilsvarende Ganglie hos Kontrolldyret. Hele øverste Trediedel af Gangliet indtages af en Vævsmasse, der bestaar af Celledetritus, Rundceller og Bindevæv. Nogle Steder synes Cellerne fuldstændigt forsvundne og har veget Pladsen for nydannet Bindevæv. Men ikke faa Steder ses endnu Konturerne af de fuldstændig kromatinløse og saa godt som ufarvede Celler. De ligger da i Reglen i en Hob, hvor Rundcelleinfiltrationen er stærkere, og mellem dem ligger Bindevævstraade, der navnlig viser sig stærkt, naar Snittet farves med Hæmatoxylin-Picrofuchsin. Af og til ser man endnu i det ene Hjørne af en saadan Celle en skrumpet uregelmæssig, svagt farvet Kerne.

Ganglion stellatum viser baade paa venstre og højre Side fuldstændig normale Forhold.

Ganglion nodosum dextr. og *Ganglion cervicale medium dextr.* frembyder ingen synlige Celledefekter.

Af disse Undersøgelser maa drages følgende Slutninger:

- 1) Da *Medulla oblongata* efter Extirpation af venstre Lunge paa et nyfødt Dyr, efter saa lang Tids Forløb at Totalresorption af sekundært degenererede Cellegrupper med Rette kunde ventes, ikke fremviser hverken totale Celledefekter eller Grupper af sclerotiske Celler i nogen af de til Vagus hørende Nervekerner, saa indeholder Lungevagus ingen Nervetraade, der løber direkte uden Afbrydelse fra *Medulla oblongata* til Lungen.
Fører Vagus motoriske Traade til Lungen, maa disse altsaa afbrydes af Ganglier undervejs.
- 2) Da Rygmarven fra 4de Cervical- til 10de Thoracalsegment overalt viser normale Forhold, findes der i den Del af Organet, der antages at give Udspring for Hals- og øverste Brystsympaticus, hverken i For- eller Sidehornene Nervekerner, hvis Celler giver Udspring for direkte til Lungen gaaende Axecylindre.
- 3) *Ganglion nodosum* paa samme Side synes at indeholde Celler, der hører til Lungeinnervationen. Dette stemmer med de af IKEGAMI og YAGITA fundne Forhold. Men da Celledefekten og den efterfølgende Sclerose ikke er saa tydelig som ønskeligt var, tiltrænges en nærmere Undersøgelse af Gangliets Forhold til Lungen.
- 4) *Ganglion cervicale medium* paa samme Side viser en meget stor og tydelig Celledefekt i sin øverste Ende. Heraf fremgaar, at den øverste Trediedel af dette Ganglie i alt Fald væsentlig bestaar af Celler, der tilhører Lungen. I hvilket Forhold de staar til denne, og hvilken fysiologisk Function man maa tillægge dem, derom kan foreløbig intet sluttes.
- 5) Da Ganglierne paa højre Side ikke frembyder nogen større Celledefekter, er Innervationen af Lungen fra *G. nodosum* og *cervicale medium* i alt Fald hovedsagelig sammesidet. Om en ringe Del af de paagældende Nerver kommer fra den modsatte Sides Ganglier, kan ikke afgøres paa Grundlag af disse Forsøg, da en ringe Celledefekt ikke er mulig at opdage, naar Totalresorption er foregaaet.
- 6) Da *Ganglion cervicale superius* er helt normal paa begge Sider, har det intet med Lungen at gøre.

De vigtigste Oplysninger, vi har faaet gennem disse Forsøg, er utvivlsomt dem, der gælder *Medulla oblongata* og Rygmarven. Disse maa betragtes som fuldt ud sikre, og om vi end, som det siden skal ses, for al Sikkerheds Skyld vil søge dem bekræftede ved Kontrolforsøg, vil de dog alligevel danne et Grundlag for videre Undersøgelser.

Man maa nu søge Lungenervernes primære Centrere ikke i Centralnervesystemet, men i perifere Ganglier, in casu først og fremmest *Ganglion nodosum*, *Ganglion cervicale medium* og *Ganglion stellatum*. Om disse Ganglier har de anførte Experimentere jo allerede givet en Del Oplysninger. Da disse imidlertid, som omtalt, netop paa Grund af Forsøgets Art paa flere Omraader og

navnlig for Gangl. nodosums Vedkommende er en Del usikre, er jeg gaaet over til Forsøg, anstillede efter den Nisslske Metode, som nu, da vi har et fast Grundlag at arbejde paa, maa ventes at give de smukkeste Resultater.

Kap. II. Extirpationsforsøg efter Nissl's Metode.

Denne Metode er da nu i den følgende Undersøgelsesrække anvendt overalt, hvor der er Tale om Celledegenerationsforsøg.

Da Metoden imidlertid frembyder en Del Forhold, som det er nødvendigt at være paa det rene med for Forstaaelsen af det efterfølgende, er det naturligt, at vi paa dette Punkt af vor Fremstilling i Korthed vier den de nødvendigeste Bemærkninger. Metodens Princip er velkendt: Overskæring af en Celles Axecylinder frembringer „akut“ Kromatolyse i Cellen. Dette gælder for næsten alle store Celler med tydelige Kromatinkorn.

Kromatolysen begynder med en „Forstøvning“ af Kromatinet. Efterhaanden svinder dette fra Centrum af Cellen udefter. Langs Periferien holder en Del af Kromatinkornene sig længere Tid. Kernen rykker i Reglen ud mod Periferien, og vi faar et Billede som det, der fremstilles paa Fotografiet paa Tavle III, nederste Billede. Naar en Celle har et Udseende som Cellerne paa Tavle III, kalder vi dem „degenererede, kromatolytiske Celler“, og disse Billeder lægges til Grund for Bedømmelsen af Resultaterne af de efterfølgende Undersøgelser.

Hvad Spørgsmaalet om Cellernes videre Skæbne angaar, skal jeg ikke her komme nærmere ind derpaa, for det første fordi det ikke direkte falder inden for vor Interessesphære, og især fordi vore Oplysninger om disse Forhold endnu er en Del usikre. Den højeste Grad af Kromatolyse naas i Reglen i Løbet af ca. 14 Dage efter Operationen. Paa unge Dyr noget tidligere, paa ældre undertiden noget senere. Mine Forsøgsdyr blev derfor dræbte ca. 15 Dage efter Operationen for de ældre Dyrs Vedkommende; for de yngres har Levetiden gennemsnitlig været ca. 12 Dage. For at være sikker mod Indførelsen af Kunstprodukter, har jeg til Fremstillingen af Præparaterne benyttet en saa skaansom Metode som mulig. Dyrene, der skal undersøges, dræbes ved Forblødning (der anvendes aldrig Narkotica). Ganglier, Rygmarv o. s. v. udtages saa hurtigt efter Døden som muligt og fixeres i 96^o Alkohol i ca. 4 Dage under daglig Skiften af Alkoholen. De afvandes derpaa kort i absolut Alkohol (ca. 2 Timer) og indstøbes i Celloidin under Udeladelse af Behandlingen med Æther-Alkohol, da denne erfaringsmæssig skader Cellerne mest. Selve Indstøbningen sker i Isskab. Celloidinen hærdes i 96^o Alkohol, og Snittene, der har en Tykkelse af ca. 20—25 μ , overføres ligeledes i 96^o Alkohol.

Snittene er altid farvede med Methylenblaaetsæbe uden Kontrafarvning. Der differentieres med Anilinalkohol og indesluttet i neutral Kanadabalsam efter Gennemføring af Snittene gennem Cajeputolie, Benzin og Xylol.

Naar normale Ganglier behandles paa denne Maade, viser de efter min Erfaring

i Reglen saa godt som ingen kromatolytiske Celler, og det har ved de nu følgende Undersøgelser ogsaa stadig vist sig, at de degenererede Celler altid adskiller sig tydeligt fra de omgivende normale.

Hund XXVI (voksent Dyr).

Totalexstirpation af venstre Lunge.

Æthernarcose, Operation uden Overtryksrespiration.

Operationsteknik: Teknikken er den samme som ved Ia og Ib, kun er i dette Forsøg og i alle senere indført den Forandring, at Hudsnittet ikke er lapformet, men et enkelt lige Snit under Angulus scapulæ.

Saaret helede primært i Løbet af 8 Dage, efter hvilket Tidsrum Suturene fjernedes.

15 Dage efter Operationen dræbes Dyret ved Forblødning.

Til Undersøgelse udtages paa højre og venstre Side: G. nodosum med G. cervicale superius, G. cervicale medium og G. stellatum. Der fixeres i 96 % Alkohol og indstøbes i Celloidin.

Undersøgelsen af de udtagne Ganglier viser følgende:

Ganglion nodosum sinistrum frembyder en Mængde degenererede Celler. De strækker sig i et Bælte tværs gennem Midten af Gangliet, men er navnlig samlede i dets nederste Ende. Herfra er Fotografiet paa Tavle IV øverste Billede taget. Man ser til højre en Gruppe stærkt kromatolytiske Celler. Til venstre ses nogle faa ligeledes kromatolytiske Celler, der ligger i Række. De øvrige store Celler til venstre i Fotografiet er normale. Antallet af degenererede Celler i Forhold til alle Gangliets Celler jugeres til ca. $\frac{1}{8}$ (Middeltal).

Ganglion nodosum dextrum viser spredt gennem sit Midterparti en Del kromatolytiske Celler, navnlig blandt de store. Antallet af disse i Forhold til alle Gangliets Celler jugeres til $\frac{1}{25}$.

Ganglion cervicale medium sinistrum: Dette Ganglie har givet en ganske kolossal Reaktion. Som siden nærmere skal udvikles, bestaar Gangliet væsentlig af ret store Celler. Af disse Celler findes ca. 300 degenererede i hvert Snit. De degenererede Celler ligger i Reglen samlede i større Grupper i Gangliets øverste Ende. Kromatolysen er stærkt fremskreden. Hvad angaar Antallet af store kromatolytiske Celler i Gangliet, er, som tidligere omtalt, en Tælling, især naar Kromatolysen er saa udbredt som her, umulig at udføre blot med nogenlunde Nøjagtighed; men jeg vil jugere, at de store degenererede Celler udgør ca. $\frac{1}{3}$ (snarere derover) af alle Gangliets store Celler.

Foruden de store Celler findes der i G. cervicale medium en Del smaa Celler af Størrelse og Type som Gangliecellerne i G. stellatum og andre sympatiske Ganglier. Af disse Celler er et ret betydeligt Antal kromatolytiske. De smaa Celler er imidlertid til Stede i mindre Antal, end de store, hvorfor Degenerationen ikke imponerer saa stærkt i Snittet. Jeg jugerer Antallet af degenererede smaa Celler

til ca. $\frac{1}{4}$ (maaske lidt under) af alle Gangliets smaa Celler. De ligger mere spredt i Gangliet, end de store, saa Formodning kunde opstaa om, at en Del var Kunstprodukter. Da imidlertid Farvningen teknisk set er lykkedes meget smukt baade for dette Ganglies og de øvrige paa samme Maade behandlede Gangliers Vedkommende, og Forskellen mellem de normale og de forandrede Elementer træder skarpt frem, kan en saadan Antagelse betragtes som udelukket. Forøvrigt er der jo heller ingen absolut Grund til, at functionelt sammenhørende Celler altid skal ligge klods op ad hinanden.

Ganglion cervicale medium dextrum viser ingen Fænomener, der kan tydes som sekundær Degeneration af dets Celler.

Ganglion stellatum sinistrum viser fuldstændig normale Forhold. Snittene er smukt farvede, og saa at sige alle Celler har skarpt tegnede Kromatinkorn og centralstillet Kerne.

Ganglion cervicale superius: viser ingen Kromatolyse.

Hund XXXIV (ældre Dyr).

Totalexstirpation af højre Lunge.

Æthernarcose, Overtryksrespiration.

Operationsteknik som foran. Saaret helet primært.

3 Maaneder efter Operationen dræbt ved Forblødning.

Til Undersøgelse udtages og fixeres i 20 pCt. Formol: Ganglia stellata og Ganglia cervicalia media dextr. et sinistr.

Medulla oblongata fra Calamus scriptorius til Striæ acustica fixeres i 4 pCt. Kaliumbichromat, for at behandles efter Marchi.

Af Undersøgelsen fremgaar følgende Resultater:

Ganglion cervicale medium dextrum: Hele øverste Pol (Tavle III øverste Billede), d. v. s. ca. $\frac{1}{4}$ af Gangliet, bestaar af degenererede Celler. Disse findes ogsaa i stort Antal i hele øverste Halvdel af Gangliet, spredt mellem normale Celler. I nederste Halvdel findes derimod gennemgaaende faa degenererede Celler, dog helt nede i Spidsen igen en større Hob, hvor Degenerationen er stærkt fremtrædende.

Antallet af de degenererede Celler kan anslaaes til ca. $\frac{1}{4}$ af alle Gangliets Celler. Degenerationsstadiet er et meget vidt fremskredet. Flere Steder er Cellerne totalt nekrotiske. Degenerationen har især ramt de store Celler, men ogsaa mange smaa er inddragne i Processen.

Ganglion cervicale medium sinistrum: I øverste Pol findes en betydelig Hob degenererede store Celler (Tavle III nederste Billede). Spredt i Gangliet i smaa Hobe findes en Del store og smaa Celler, som viser Degeneration. I nederste Pol igen en større Hob. Det samlede Antal er vanskeligt at anslaa. Det er ikke bety-

deligt; men da Farvningen er lykkedes ganske fortræffeligt, og Forskellen mellem de normale og de forandrede Celler derfor træder grelt frem, tør jeg nok gaa ud fra, at det ikke drejer sig om Kunstprodukter.

Medulla oblongata viser efter Behandling med Marchis Metode ingen Tegn til Fedtdegenerationer af Nervetraade.

Ganglion stellatum sinistrum: Paa Snit farvede efter Nissl viser alle Celler godt farvede Kromatinkorn. Ingen Degenerationer.

De anstillede Undersøgelser stemmer altsaa, som det ses, i Virkeligheden i Hovedsagen med de Oplysninger, de to første Forsøg Ia og Ib gav os om Lungens Forhold til de nævnte Ganglier. Resultaterne tager sig da saaledes ud:

- 1) Omtrent $\frac{1}{8}$ af alle det sammesidede Ganglion nodosums Celler innerverer Lungen hos Hunden. Tallet stemmer meget smukt med det af IKEGAMI og YAGITA beregnede ($\frac{1}{8,3}$ og $\frac{1}{7,5}$), og vi kan da paa Grundlag af deres og mine samstemmende Undersøgelser med saa stor Sikkerhed, som den Slags Forsøg overhovedet kan give, antage:

„at der udspringer Lungenerver i det sammesidede Ganglion nodosum og væsentlig fra Cellerne i Midten og nederste Ende af Gangliet.“

Da vi desuden fra fysiologiske Forsøg ved, at Vagus indeholder sensible Lungenerver, og histologiske Undersøgelser af G. nodosum har vist, at det i alt Fald hovedsagelig er bygget som et Spinalganglie med overvejende uni- og bipolare Celler, har vi ogsaa Ret til at antage:

„at den sensible Lungevagus udspringer i Ganglion nodosum.“

Om alle de Lungen tilhørende Celler i Gangliet er sensible eller ej, siger Forsøget naturligvis intet om. Afgørelsen heraf træffes kun gennem videre histologiske Undersøgelser. Dette Spørgsmaal kommer vi imidlertid tilbage til siden. Foreløbig maa det opsættes.

- 2) I Modsætning til IKEGAMI og YAGITA maa jeg hævde, at en Del af det modsatte Ganglion nodosums Celler ogsaa innerverer Lungen. Antallet er ikke stort (ca. $\frac{1}{25}$), men da det er de store Celler, som ellers aldrig er forandrede i normale Ganglier, der her er kromatolytiske, maa jeg hævde Resultatet som reelt. Som siden skal ses, bekræftes min Anskuelse ogsaa ved yderligere Undersøgelser. Gaaende ud fra den samme Overvejelse angaaende de sensible Lungenerver som ovenfor, opstiller vi da som andet Hovedresultat:

„Den sensible Vagusinnervation til Lungen er hos Hunden væsentlig sammesidet, men for en ikke ringe Del krydset.“

- 3) Svarende til den store Celledefekt i Forsøg Ia og Ib indeholder Ganglion cervicale medium paa samme Side et meget stort Antal Celler, der hører til Lungen. De repræsenteres for største Delen af store Celler, der hovedsagelig ligger

i øverste Halvdel af Gangliet (sml. Forsøg Ia og Ib). En stor Del smaa Celler (ca. $\frac{1}{4}$) innerverer ogsaa Lungen. De ligger i Modsætning til de store mere spredte i Gangliet. Men, som ovenfor omtalt, ændrer dette Forhold ikke noget i vor Anskuelse.

Som 3die Hovedresultat fremgaar da:

„Det sammesidede Ganglion cervicale medium hos Hunden danner et primært Centralpunkt for Lungenerver, og disse kommer væsentlig fra Celler i Gangliets øverste Trediedel.“

Om disse Cellers fysiologiske Function siger de omhandlede Forsøg naturligvis intet, end ikke om de er motoriske eller sensible. Paa Forhaand taler dog Sandsynligheden for, at det i alt Fald væsentlig er motoriske, sympatiske Celler, vi har at gøre med. Spørgsmaalet vil blive drøftet senere.

- 4) Saavidt man har Ret at grunde en Antagelse paa et enkelt, om end tydeligt Forsøg, maa Ganglion cervicale medium paa venstre Side antages at indeholde Celler, der hører til Lungen paa højre Side. At dette Forhold ikke er opdaget i det første kortvarige Forsøg hidrører sikkert fra, at de degenererede Celler er til Stede i ringe Antal og derfor let overses paa tidligere Stadier, medens de let opdages paa et saa sent Stadium, som i sidste Forsøg, fordi Forskellen mellem de normale og forandrede Celler her træder saa grelt frem, som overhovedet muligt. At det drejer sig om Kunstprodukter, anser jeg for udelukket. De degenererede Celler ligge som omtalt i Grupper, og Reaktionen er meget udtalt — perifert stillet atrofisk Kerne og næsten totalt forsvundne Kromatinkorn —. De normale Celler viser derimod alle tydelige smukt farvede Nisslkorn.

Under fuldt Hensyn til Forsøgets enestaaende Art, tør vi derfor nok som 4de Hovedresultat opstille:

„Den sympatiske Lungeinnervation over ganglion cervicale medium er hos Hunden hovedsagelig sammesidet, men til Dels krydset.“

- 5) Da Ganglion cervicale sup. og stellatum i ingen af de 4 Forsøg frembyder Forandringer, maa vi som 5te Resultat antage, at disse Ganglier hos Hunden heller ikke har noget med Lungen at gøre.

De fire citerede Forsøg stemmer jo altsaa i Hovedsagen overens. For den krydsede Innervations Vedkommende behøves dog yderligere Undersøgelser. Førend vi imidlertid overhovedet fastslaar de vundne Resultater, bør vi, som allerede tidligere omtalt, for Sikkerheds Skyld især for de positive Resultaters Vedkommende gøre det omvendte Forsøg: at extirperer de Cellegrupper, vi før fandt degenererede efter Lungextirpation, og undersøge de til Lungen løbende Nerver for Marvskededegenerationer efter Marchis Metode.

Disse Kontraforsøg lader sig imidlertid paa Hunden kun udføre for G. nodosums Vedkommende. G. cervicale medium kan ikke extirperes paa dette Dyr, uden at Vagusstammen læderes, hvorved Forsøget selvfølgelig bliver ubrugeligt. Til dette

Forsøg maa derfor vælges et Dyr, hvis Sympaticus skiller sig fra Vagus, førend Gangliet optræder. Saaledes er Forholdet hos Katten.

Som det imidlertid vil erindres fra den tidligere anførte anatomiske Beskrivelse af Kattens Thoraxganglier, er Ganglion cervicale medium hos dette Dyr en ret in-konstant Størrelse, og, selv naar det er til Stede, meget ringe udviklet. Det var derfor naturligt at tænke sig, at en Del af de Celler (eller undertiden alle), der degenererer, naar Lungen extirperes, hos Katten ligger i gangl. stellatum. Dette Spørgsmaal maatte jo imidlertid først besvares, inden Kontrollforsøgene kunde udføres, og da det tillige vilde være af stor Interesse at faa Forholdet hos de andre Ganglier undersøgt ogsaa paa dette Dyr, fordi det har været anvendt saameget af de fysiologiske Experimentatorer, har jeg først anstillet en Række Lungeextirpationsforsøg paa Katte, ganske analoge med de sidst beskrevne Forsøg paa Hunde; kun at der i en Del af disse Forsøg foruden de nævnte Ganglier er undersøgt Segmenter i Medulla spinalis og en Del Spinalganglier.

Disse Undersøgelser vil vi da discutere først, inden vi omtaler de anstillede Kontrollforsøg. Materialet til Forsøgene omfatter 5 Dyr. Paa de to af disse er kun de to øverste Lapper paa venstre Side extirperede. Paa de øvrige 3 er der gjort Totalextirpation af venstre Lunge.

Kat IX og X (voksne Dyr).

Exstirpation af de to øverste Lapper af venstre Lunge.

Æthernarcose, Overtryksrespiration.

Teknik som sædvanlig (se foran). Saaret helet primært paa 7de Dag.

14 Dage efter Operationen dræbes Dyrene ved Forblødning.

Til Undersøgelse udtages: Gangl. stellatum sinistr. et dextr. (Gangl. cerv. med. mangler totalt). Medulla spinalis fra 4de Cervicalsegment til 4de Thoracalsegment. Fixation i 96 % Alkohol, Indstøbning i Celloidin.

Undersøgelsen af det udtagne Materiale giver følgende Resultater:

Ganglion stellatum sinistrum (Tavle IV nederste Billede) bestaar af to Kategorier af Celler. Den ene dannes af store Celler med ret smaa kornet Protoplasma, den anden af smaa Celler med ret store Kromatinkorn. De store Celler ligger, som Fotografiet udviser, samlede i en stor Gruppe, der indtager den nederste Ende af Gangliet (til højre i Fotografiet). De er i dette Tilfælde, som Billedet viser, ret skarpt adskilte fra de smaa Celler (til venstre i Fotografiet), der indtager den øvrige Del af Gangliet.

I den storcellede Gruppe findes nu en Mængde store kromatolytiske Celler. Tavle V øverste Billede viser et Fotografi fra Midterpartiet af denne Cellegruppe. Fotografiet er meget skarpt og smukt, og som det ses, adskiller de kromatolytiske Celler sig meget tydeligt fra de omgivende normale Ganglieceller. De frembyder

alle det typiske fuldt udviklede Degenerationsstadium med randstillet, atrofisk Kerne og næsten totalt Svind af Protoplasmaets Kromatinkorn. Af saadanne degenererede Celler findes i den storcellede Del af Gangliet mellem 50 og 80 i hvert Snit. Som Middeltal af flere Tællinger kan Antallet af kromatolytiske Celler i Gangliet jugeres til ca. $\frac{1}{10}$ af alle Gangliets Celler. Da de to øverste Lapper udgøre omtrent Halvdelen af Lungen, kan vi uden at begaa store Fejl skønne, at omtrent $\frac{1}{5}$ eller maaske $\frac{1}{4}$ af Gangliets store Celler tilhører Lungen paa samme Side.

I den smacellede Del af Gangliet findes vel en Del kromatolytiske Celler, men meget faa. Da vi kun har extirperet ca. Halvdelen af Lungen, vil vi imidlertid vente med at udtale vor Dom om dette Fund, til vi har set, hvad de andre Forsøg vil give.

Ganglion stellatum dextrum er bygget som Gangliet paa venstre Side (Tavle V, nederste Billede), men viser hverken i sin storcellede eller smacellede Del nogen degenererede Celler. Som Fotografiet udviser, er Cellerne overalt farvede skarpt. Kun to eller tre Celler i hvert Snit kan vise en let Forstøvning i Protoplasmaet.

Medulla spinalis: De udtagne Segmenter frembyder hverken paa højre eller venstre Side i nogen af Ventralhornenes Cellegrupper degenererede Celler. Cellerne er normale baade i Forhorn, Sidehorn og Phrenicusgebetet. Tavle VI viser et Snit fra 1ste Thoracalsegment og 4de Cervicalsegment paa venstre Side. Billedet er taget fra Processus lateralis, hvor man jo snarest maatte vente at finde degenererede Celler, dersom de overhovedet skulde findes. Som det ses, er i begge Segmenter de paagældende Celler skarpt farvede og af normalt Udseende.

Kat XIII og XVII (unge Dyr).

Totalexstirpation af venstre Lunge.

Æthernarcose, Overtryksrespiration.

Teknik, se foran. Dog skal det bemærkes, at nederste Lungelap hos Katten er adhærent til Mediastinum posterius ved et tyndt, men ret stærkt Krøs. Dette maa sprænges, inden man kan faa Lappen ud af Thorax. Herved nødvendiggøres en Del flere Manipulationer i Pleurahulen, hvorfor Aseptikken maa overholdes meget strængt. Gør man dette, lykkes det imidlertid ogsaa altid at undgaa Infektion.

Saarene helede primært i Løbet af 6—8 Dage.

15 Dage efter Operationen dræbtes begge Dyrene ved Forblødning.

Til Undersøgelse udtoges for begge Dyrs Vedkommende:

G. nodosum og cervicale sup. dextr. et sinistr.; G. stellatum dextr. et sinistr.

For XIII's Vedkommende udtoges tillige det her tilstedeværende, men meget lille G. cervicale med. (Hos XVII manglede det).

Af Kat XIII udtoges endvidere 7de og 8de Cervicalspinalganglie og 1ste og 2det Thoracalspinalganglie.

Af XVII: I, II og III Thoracalspinalganglie.

Fixation og videre Behandling foretoges som sædvanlig.

Undersøgelsen af de vundne Præparater giver følgende Resultat:

Ganglion nodosum sinistrum viser paa Længdesnit en Mængde store kromatolytiske Celler. Kromatolysen er ret stærkt fremskreden, og Cellerne indtager en Zone, der strækker sig paa langs gennem Midten af Gangliet fra den ene Ende til den anden. De er omtrent ligeligt fordelte i Zonen, maaske noget talrigere i nederste Ende af Gangliet. Antallet af degenererede Celler jugeres af flere Tællinger til ca. $\frac{1}{9}$ af alle Gangliets Celler.

Ganglion nodosum dextrum: Lige i Midten af Gangliet ses en Del kromatolytiske Celler af den mindre Kategori. Spredt i Gangliet findes desuden en Del store degenererede Celler. Alle Gangliets øvrige Celler er derimod normale med tydelig Kromatinfarvning.

Ganglion cervicale medium sinistrum (XIII) er meget lille; indeholder foruden en Del smaa Celler faa temmelig store Celler af samme Type som de store Celler i *Ganglion stellatum*. Der findes en ret udbredt Degeneration i Gangliet, især blandt de store Celler. Antallet af degenererede Celler er omtrent $\frac{1}{15}$ af alle Gangliets Celler.

Ganglion stellatum sinistrum: Ligesom hos Dyr IX bestaar dette Ganglie ogsaa hos disse to Dyr af 2 Kategorier af Celler, der ved Udseende og Størrelse tydeligt adskiller sig fra hinanden. Medens imidlertid hos Dyr IX de store Celler laa som en ret skarpt afgrænset Gruppe for sig i nederste Ende af Gangliet, er den „storcellede“ og „smaacellede“ Del af Gangliet hos disse to Dyr ikke saa vel adskilte. Den nederste spidse Ende af Ganglierne optages af næsten udelukkende store Celler. Disse strækker sig tillige et Stykke ned langs Truncus sympaticus. Opadtil strækker det storcellede Gebet sig i en skraa Linie over mod den mediale Side af Gangliet og fortsættes især hos XVII som en Bræmme et Stykke langs den mediale Side til omtrent helt op mod Gangliets øverste Ende. Grænsen mod den smaacellede Del af Gangliet dannes af et blandet Gebet, hvor der findes baade store og smaa Celler mellem hverandre.

Af Reactionen i dette Ganglie giver nu Præparaterne følgende Billede. I Gangliet fra XIII findes en meget udbredt Degeneration i hele den nederste Trediedel. De store Celler frembyder et endnu mere fremskredent Degenerationsstadium, end Cellerne i *Ganglion cervicale medium* hos Hund XXVI. De talrigste degenererede Celler findes i øverste Del af den storcellede Region. I et Parti midt i denne Region er Cellerne totalt destruerede, og Stedet opfyldt med Detritusmasser. I det tilstødende Parti af den smaacellede Region findes ret talrige kromatolytiske smaa Celler. De degenererede Celler er til Stede i stort Antal, men Kromatolysen er ikke saa fremskreden, som blandt de store Celler. At foretage Tællinger er paa Grund af den fremskredne Degeneration i dette Tilfælde ganske umuligt.

For XVII's Vedkommende er Forholdene omtrent de samme. Kromatolysen af de enkelte Celler er ikke saa fremskreden, og de degenererede store Celler er her samlede langs Gangliets mediale Side i mindre Grupper med Mellemrum af normale Celler og ikke som i XIII væsentlig i nederste Ende af Gangliet. Ogsaa

de degenererede Celler af den mindre Kategori ligger hos dette Dyr mere diffust i Gangliet end hos XIII.

Tavle VII stammer fra dette Ganglie og illustrerer Forholdene bedre end Ord. Billedet giver en Forestilling om Kromatolysens Udbredning, der navnlig imponerer ved Sammenligning med Billedet fra højre Ganglie paa Tavle VIII.

Ganglion stellatum dextrum er bygget paa samme Maade som venstre. Hos ingen af de to Forsøgsdyr er der nogen Reaction i Gangliet. Cellerne er meget smukt farvede og viser overalt tydelige Kromatinkorn og centralt stillet Kerne. Tavle VIII er taget fra dette Ganglie hos Dyr XVII og illustrerer et normalt *G. stellatum*.

Ganglion cervicale superius viser baade paa venstre og højre Side normale Forhold.

Spinalganglier: 7de og 8de Cervical- og 1ste Thoracalspinalganglie viser ganske enkelte kromatolytiske Celler. Fundet er ens paa begge Sider, og Kromatolysen er ikke stærk. Den maa derfor betragtes som et Kunstprodukt.

2det Thoracalspinalganglie paa venstre Side viser hos begge Dyr en ret udbredt Degeneration. Den indtager især smaa Celler og Celler af Middelstørrelse. Kun enkelte større Celler er kromatolytiske. Antallet af degenererede Celler anslaaes til $\frac{1}{15}$ af alle Gangliets Celler.

2det Thoracalspinalganglie paa højre Side viser ogsaa en Del kromatolytiske Celler, smaa og middelstore. Efter flere Tællinger faas ret konstant Forholdet $\frac{1}{32}$.

3die Thoracalspinalganglie paa venstre Side viser en Mængde kromatolytiske Celler af samme Type som i de nævnte Ganglier. Antallet er jugeret til omtrent $\frac{1}{12}$ af Gangliets Celler.

3die Thoracalspinalganglie paa højre Side viser ikke faa kromatolytiske Celler. Forholdet er omtrent $\frac{1}{25}$, altsaa ca. halvt saamange degenererede Celler som i Gangliet paa venstre Side. Cellerne tilhører samme Type som i de tidligere omtalte Ganglier.

Kat XIV (ældre Dyr).

Totalexstirpation af venstre Lunge.

Æthernarcose; Overtryksrespiration.

Teknik, se foran. Saaret helet primært.

15 Dage efter Operationen dræbt ved Forblødning.

Til Undersøgelse udtoges: Gangl. nodosum sinist. et dextr.; Gangl. stellatum sin. et dextr.; Gangl. cervicale med., sinistr.

Fixation og Behandling som sædvanlig.

Undersøgelsen giver følgende Resultat:

Ganglion cervicale medium, der findes veludviklet paa venstre Side, men mangler paa højre, indeholder ret talrige store Celler og en Del flere mindre.

Der er talrige kromatolytiske Celler i Gangliet, men Processen er i de enkelte Celler ikke særligt stærkt fremskreden. Antallet af degenererede Celler er mellem $\frac{1}{9}$ og $\frac{1}{10}$ af alle Gangliets Celler. Heraf kommer ca. Halvdelen paa de store Celler. Resten udgøres af Celler af den mindre Type.

Ganglion stellatum sinistrum: Dette Ganglie synes bygget paa samme Maade som hos XIII. Ved et Uheld er nederste Spids gaaet tabt, saa Forholdene i denne Del af Gangliet kendes ikke i dette Tilfælde. Imidlertid er hele den øverste Halvdel af den storcellede Region tilbage, og her findes som sædvanlig store kromatolytiske Celler. De smaa Celler forholder sig som i XIII's og XVII's Ganglier.

Naar man imidlertid sammenligner dette Ganglie med de tilsvarende Ganglier hos XIII og XVII, viser det sig, at, medens Ganglion stellatum hos Dyr XVII, der totalt mangler Ganglion cervicale medium, er meget stort og indeholder særlig mange store Celler, der strækker sig helt op i den øverste Ende af Gangliet, er der hos XIII og især hos XIV, hvor Gangl. cervicale medium er udviklet (hos XIV endog ret stærkt), færre store Celler i G. stellatum, som ogsaa makroskopisk synes mindre hos begge disse Dyr. Det er derfor det naturligste at antage, at en Del af Cellerne i Ganglion stellatum i XIII og XIV er rykket op langs Sympaticus efter at have skilt sig fra G. stellatum, for i Nærheden af Sammenlodningsstedet mellem Vagus og Sympaticus at danne et Ganglion cervicale medium, der saa ligesom hos Hunden frembyder degenererede Celler efter en Lungeexstirpation.

Ganglion stellatum dextrum viser samme Bygning som de tidligere Ganglier. Ingen Reaction.

Ganglion nodosum sinistrum et dextrum indeholder som i de to foregaaende Forsøg kromatolytiske Celler. Degenerationen behøver ikke nærmere at beskrives, da den for begge Gangliers Vedkommende aldeles ligner Forholdene hos XIII og XVII; kun er Reactionen i dette Tilfælde ikke saa vidt fremskreden som i de tilsvarende Ganglier fra Dyr XIII og XVII.

Kap. III. Opgørelse af Resultater.

Som det fremgaar af de anførte Forsøg, er Forholdene hos Katten, som man kunde vente, hovedsagelig de samme som hos Hunden:

- 1) *Ganglion nodosum* indeholder Celler, der tilhører Lungen. Disse ligger væsentlig paa samme Side, men en Del findes paa modsatte Side. Dog er Antallet her mindre, end hos Hunden. „Lungecellerne“ ligger som et Bælte gennem Midten af Gangliet og ikke som hos Hunden hovedsagelig i dettes nederste Ende. Deres Antal er ca. $\frac{1}{9}$ af alle Gangliets Celler.

Paa Grundlag af den samme Betragtning, som vi anlagde under vor Vurdering af Fundet i G. nodosum hos Forsøgsdyr XXVI, antager vi da:

„at den sensible Lungevagus ogsaa hos Katten udspringer i *G. nodosum*, og at Traadene væsentlig kommer fra Gangliet paa samme Side, men for en Del ogsaa fra det modsatte Ganglie.“

Om alle Lungecellerne i Gangliet er sensible eller ej, kan derimod ligesaa lidt som for XXVI's Vedkommende afgøres paa Grundlag af disse Forsøg.

- 2) *Ganglion stellatum* er et ret stort Ganglie, der i Reglen svarer baade til *G. stellatum* og *G. cervicale medium* hos Hunden. I visse Tilfælde udskiller en Del af Cellerne sig fra den samlede Gangliemasse og lejres et Stykke oppe paa Hals-sympaticus som et *Ganglion cervicale medium*¹⁾.

Begge Ganglier bestaar af store og smaa Celler, der i *Stellatum* i Reglen ligger i ret adskilte Regioner, i *G. cervicale medium* (om et saadant eksisterer) derimod mere blandet mellem hverandre.

Ganglion stellatum paa samme Side fører talrige Celler, der innerverer Lungen. De fleste af disse repræsenteres af de store Celler i Gangliet. En ret anseelig Del udgøres dog af smaa Celler.

Naar *Gangl. cerv. medium* findes, hører mellem $\frac{1}{10}$ og $\frac{1}{15}$ af dets Celler til Lungen paa samme Side. Findes ingen selvstændigt udviklet *G. cervicale medium*, repræsenteres dets Lungeceller af Celler i nederste Ende eller langs Medialsiden af *Gangl. stellatum*. — Hos Katten danner altsaa

Ganglion stellatum og *Ganglion cervicale medium* primære Centralpunkter for Nerver til Lungen paa samme Side.

Ligesom hos Hunden antager vi det for det sandsynligste, at i alt Fald en væsentlig Del af disse Celler er motoriske.

Om de to Ganglier ogsaa sender Nerver til Lungen paa den modsatte Side, vides ikke. Forsøgene taler derimod, da højre Ganglie i alle Tilfælde er normalt. At en ringe krydset Innervation kan være til Stede uden at give sig tydeligt tilkende paa Degenerationspræparaterne, tør jeg ikke benægte. Men den er i alt Fald sikkert ringe. — At Innervationen derimod kunde være krydset i en anden Forstand, de to Lunger knyttet sammen paa en anden Maade, det er muligt, men maa afgøres gennem direkte histologiske Undersøgelser af de paagældende Ganglier.

- 3) Hvad Undersøgelsen af Spinalganglierne angaar, kan man paa Grundlag af det foreliggende Materiale, selv om Undersøgelserne er foretaget meget omhyggeligt, ikke med Rette drage bestemte Slutninger. Dertil er Forsøgene for faa, Kontrollen for ringe. Med stor Sandsynlighed kan man dog udtale følgende:

¹⁾ En meget smuk Illustration til dette Forhold fandtes i det senere omtalte Forsøg XV. Her var Sympaticus over *G. stellatum* lige fra det Sted, hvor den skiller sig fra Vagus, helt ned til Gangliet overalt gennemvævet med Ganglieceller, der laa i direkte Fortsættelse af Cellerne i *G. stellatum's* øverste Pol. Her havde Cellerne altsaa skilt sig ud fra Gangliet, men havde ikke faaet samlet sig til et velafgrænset *G. cervicale medium*, hvorfor de laa tæt udsaaede langs nederste Del af Hals-sympaticus.

I 7de og 8de Cervical- og 1ste Thoracalspinalganglie findes ingen Celler, der tilhører Lungen, hverken paa samme eller modsat Side,

og med nogen Sandsynlighed kan antages at:

2det og 3die Thoracalspinalganglie sender sensible Traade til Lungen. Innervationen er hovedsagelig sammesidet, men muligvis ogsaa for en Del krydset.

- 4) Undersøgelsen af *Medulla spinalis* bekræfter Resultaterne fra Hundeforsøgene. Heller ikke hos Katten findes Lungenerver, der har deres direkte Udspring i *Medulla spinalis*.
-

Vi er da nu klar over de undersøgte Cellegrupperes Forhold hos Katten, saavidt det lader sig gøre paa Grundlag af de citerede Forsøg. Vi kan derfor nu gaa over til at betragte Kontrollforsøgene og se, om de giver Resultater, der stemmer med de alt vundne.

Anden Hovedafdeling: **Marvskededegenerationer (Marchi).**

Præcision af Fordringer til Kontrollforsøgene.

Kontrollforsøgene drejer sig udelukkende om Cellegrupper paa samme Side, altsaa in casu paa venstre Side. For de tilsvarende Cellegrupper paa modsat Side har jeg paa Grund af manglende Tid og Materiale endnu ikke faaet udført Kontrollforsøg. Dette maa selvfølgelig gøres og vil ogsaa blive gjort under en senere Genoptagelse og Fortsættelse af disse Undersøgelser. Det samme vil blive Tilfældet for Spinalgangliernes Vedkommende, for hvilke jeg heller ikke endnu har faaet Lejlighed til at udføre de navnlig her saa nødvendige Kontrollforsøg.

De nu følgende Undersøgelser drejer sig derfor udelukkende om de to store Ganglier paa samme Side, *Ganglion stellatum* og *Gangl. nodosum*; desuden om *Medulla oblongata*; og endelig er et af Kontraforsøgene benyttede til ved Hjælp af Nissl-Metoden at føre Ledningen over *G. stellatum* endnu et Skridt videre.

Tillige er i næsten alle de Forsøg, der angaar *G. nodosum*, *Nervus vago-sympathicus* undersøgt omhyggeligt med en Tanke for Øje, som vi imidlertid maa vente med at fremstille til siden for ikke at antecipere Udviklingen.

Om Præparations- og Farveteknikken, som er anvendt til disse Forsøg, behøver jeg kun at sige, at jeg har anvendt den velbekendte Marchi-Metode til Sværtning af degenererede Marvskeder med Osmiumoversyre efter Fixation og Henstand i længere Tid (mindst 8 Dage) i Müllers Vædske eller 4 % Kaliumbichromat. De undersøgte Nerver og Ganglier er indstøbt hurtigt i Celloidin uden Behandling med Æther-Alkohol. Indstøbning var nødvendig, da det ellers ikke var muligt at skære de tynde Nerver.

Af samme Nerve skæres baade Længde og Tværsnit, gennemgaaende af en Tykkelse paa 20—30 μ . Snittene indlejres i neutral Kanadabalsam paa sædvanlig Maade.

Vi gaar nu over til at betragte vore Undersøgelser med denne Metode. Før end vi citerer Forsøgene, vil det dog være naturligt at klargøre os, hvad vi maa vente at finde efter Exstirpationen af de omtalte Cellegrupper, dersom de Resultater, vi er komne til gennem de alt beskrevne Forsøg, er rigtige:

Vi maa da vente følgende:

- 1) Exstirpation af Ganglion stellatum maa, hvis dets Celler sender Axecylindre til Lungen paa samme Side, frembringe Degenerationer i Nerverne, der gaar ind i denne Lunge. Denne Degeneration kan imidlertid kun paavises ved Marchi-Metoden, for saa vidt Axecylindrene fra Gangliet er forsynede med Marvskeder. Saavidt man ved, er nu største Delen af Gangliets efferente Traade, som de fleste efferente sympatiske Traade marvløse Axecylindre (Remakske Traade). En Del plejer imidlertid for de fleste sympatiske Gangliers Vedkommende at være marvholdige. Vi maa da vente som det sandsynligste, at vi finder en ringe Marvskededegeneration i Lungegrenene efter Exstirpation af dette Ganglie. Da den allerstørste Del af de fra Gangliet kommende Nerver paa deres Vej ned gennem Brysthulen gaar over i Vagusstammen, (se Figur 4 og 6), har jeg hovedsagelig undersøgt de fra Vagus ind i Lungen gaaende Nerver.
- 2) Exstirpation af G. nodosum skal give Marvskededegenerationer i Vagus's Lungenerver.

Efter samme Operation skal Vagus degenerere totalt over G. stellatum, medens Nerven under dette Ganglie skal indeholde normale Nervetraade (Axecylindre fra Gangliet til Vagus).

Efter samme Operation maa Vagus's Lungegrene kun degenerere partielt.

- 3) Dersom man skiller Medulla oblongata fra Vagus uden at lædere G. nodosum, maa der ikke komme Marvskededegenerationer i Vagus's Lungegrene (da Medulla oblongata ikke viser Celledefekter efter Exstirpation af venstre Lunge paa nyfødte Dyr).

Kap. I. Ganglion stellatum.

Kat. XV og XX (unge Dyr).

Resektion af Ganglion stellatum sinistrum.

Æthernarcose.

Operationsteknik: Der lægges et Snit langs Basis scapulæ. Muskulaturen, der binder Scapula til Truncus gennemskæres. Scapula skydes nu frem over Siden af Thorax, saaledes at øverste Intercostalrum ligger frit i Operationsfeltet. Derpaa gøres subperiostal Resektion af bagerste Del af første Costa. Man arbejder sig nu stumpt i Dybden, skydende Pleurakuplen foran sig, idet man stadig passer paa ikke at lædere 1ste Intercostalnerve. Gangliet findes lige caudalt for Plexus brachialis og strækker sig med sin Spids et Stykke ind under Costa II. Man trækker Gangliet frem paa en Hage, og alle dets Grene uddisseceres omhyggeligt. Man overlipper først Dorsalsympaticus. Derpaa exstirperes Gangliet, idet man overlipper dets enkelte Grene hver for sig, stadig passende ikke at lædere andre Nerver. Saaret lukkes nu, idet Muskulaturen sutureres i 3 Etager med Silke, hvorpaa Hudsaalet forenes med Metaltraad og dækkes paa sædvanlig Maade med Collodium og Vat.

Saaret helede primært uden Reaktion.

Efter henholdsvis 20 og 17 Dages Forløb dræbtes Dyrene ved Forblødning.

Til Undersøgelse udtoges:

For begge Dyrs Vedkommende: Lungegrenene til de to øverste Lapper. (Disse Nerver løber nemlig i Reglen som en temmelig tyk Stamme fra Vagus langs Lungeroden, for først, naar de træder ind i selve Lungen, at dele sig i flere mindre Grene). Præpareres efter Marchimetoden.

For XV's Vedkommende: Rygmarven fra 6te Cervicalsegment til 3die Thoracalsegment. Disse Segmenter behandles som tidligere omtalt efter Nisslmetoden. De farves med Methylenblaatsæbe uden Kontrafarvning.

Som Resultater af Forsøgene fremgaar da følgende:

Lungegrenene viser paa Længdesnit for største Delen gule, usvættede, tilsyneladende normale Nervetraade. Mellem disse ligger der Rader af sorte Korn, der ved nøjere Undersøgelse ligger indenfor de endnu, skønt svagt, fremtrædende Konturer af marvholdige Axecylindre. Kornrækkerne ligger hos XX især samlede i den ene Side af den paagældende Lungegren. I Nerven fra XV ligger Kornrækkerne mere diffust spredt mellem de usvættede Nervetraade. De er ikke til Stede i saa stort Antal som hos XX. Imidlertid har Dyret rimeligvis gaaet noget for længe. Flere Steder viser Præparaterne nemlig Billeder, der maa tydes som Totalresorption af de degenererede Nervetraades Marvskeder. Var det bleven dræbt paa et tidligere Tidspunkt, vilde det derfor sandsynligvis have vist et ligesaa tydeligt Billede som XX, hvor der ikke kan være Tvivl om, at vi har med degenererede Marvskeder at gøre. Muligvis kan der ogsaa være individuelle Forskelle i Fordelingen af marvholdige og marvløse sympatiske Traade i Lungenervene.

Rygmarven (XV) viser for Halssegmenternes Vedkommende ingen Forandringer i sine Celler.

I de tre Thoracalsegmenter er i Processus lateralis paa venstre Side en Del af de store Celler kromatolytiske. Antallet af saadanne Celler er ikke stort. Men da de findes i alle Snit gennem alle tre Segmenter, maa man anse Degenerationen for hidrørende fra Ganglieextirpationen. De smaa Celler i Processus lateralis viser som ventet ingen Forandringer, hvilket dog som bekendt intet siger om deres Forhold til Gangliet. Paa højre Side fandtes híst og her i nogle af Snittene en enkelt større Celle med nogen perifer Forstøvning i Protoplasmaet, ellers intet abnormt. Forhornsceller normale paa begge Sider.

De Resultater, der kan udledes af disse Fund, tager sig saaledes ud:

- 1) Da Lungegrenene viser Marvskededegenerationer efter Resektion af Ganglion stellatum og altsaa opfylder den første af vore Fordringer, maa vi ved denne Operation have overskaaret marvholdige Axecylindre, der gaar fra Gangliet til Lungen.

Man vilde nu maaske sige, at de degenererede Traade kun gaar tværs gennem Gangliet og intetsomhelst har med dets Celler at gøre. Dette kan de

citerede Forsøg selvfølgelig ikke modbevise. Imidlertid synes jeg ikke, at Sandsynligheden for noget saadant er stor. Fra Rygmarven kan disse Traade nemlig ikke komme, da vi ved, at denne ikke sender direkte Nerver til Lungen. Der kunde da være Tale om aberrerende sensible Vagustraade, der skulde skille sig fra Vagus, løbe gennem Gangliet for længere nede at forenes med Vagus igen. Dette er imidlertid meget vanskeligt at tænke sig, da jeg, som det senere skal ses, aldrig nogen Sinde ved Overskæring af Vagus paa Halsen eller Resektion af G. nodosum har fundet Marvskededegenerationer inde i Ganglion stellatum, skjønt jeg af andre Grunde har søgt efter dem med stor Energi.

En anden Sag er derimod, at Marvskededegenerationerne kunde hidrøre fra sensible Traade fra II og III Spinalganglie i Dorsalregionen. Dersom disse Ganglier nemlig virkelig innerverer Lungen, hvad jeg jo som sagt ikke tør fastslaa endnu, er det vanskeligt at tænke sig, hvorledes de paagældende sensible Nerver skulde komme til Lungerne uden at passere G. stellatum paa Vejen. Dersom de gør dette, bliver de selvfølgelig overskaarne ved Exstirpationen af Gangliet. Dette Spørgsmaal maa vi imidlertid lade staa hen, til fornyede Undersøgelser har klargjort de omtalte Spinalgangliers Forhold til Lungen.

Den Opfattelse, at G. stellatum sender Nerver til Lungen, støttes imidlertid ogsaa af et andet, hidtil ikke omtalt Fund. Ved flere Dissektioner af Kattens Lungennerver, udførte dels af mig selv, dels af Assisterter, har det vist sig, at der ganske konstant gaar en Nerve fra Ansa Vieussenii ind i øverste Lungelap. Denne Nerve lader sig følge helt ind i Ganglion stellatum og bestaar næsten udelukkende af marvløse Traade. Disse kan ikke komme andre Steder fra end fra Ganglion stellatums Celler. Enhver anden Antagelse modsiges ikke blot af alle mine Forsøg, men af alt, hvad vi indtil Dato ved om Sympaticus's histologiske Bygning. Dette Fund maa derfor betragtes som en væsentlig Støtte for Rigtigheden af de Resultater, vi vandt ved Undersøgelsen af G. stellatum efter Lungeextirpation.

- 2) I Processus lateralis i øverste Thoracalmarv findes, som det var at vente, en Del store Celler, der degenererer, naar Ganglion stellatum extirperes. En Del af disse hører vel i alt Fald til dette Ganglie. En Del giver derimod Udspring til Nervetraade, der forløber i Halssympaticus. Bestemte Udspringskerner for Nerverne fra Rygmarven til Ganglion stellatum er ikke fundet ved dette Forsøg. Vi er derfor i den Henseende ikke videre end før; vi ved kun, at de præcellulære Traade, der forløber i Hals- og øverste Dorsalsympaticus, kommer fra Celler i Processus lateralis i de øverste Thoracalsegmenter, hvoraf jo forøvrigt med Rette kan sluttes, at sympatiske præcellulære Traade til Lungecellerne i Gangl. stellatum kommer fra Processus lateralis i nogle af de omtalte Thoracalsegmenter. Dette Spørgsmaal kommer vi igen tilbage til siden og vil da have bedre Grundlag for at danne os et Standpunkt.

Vi gaar nu over til Kontrollforsøgene over Ganglion nodosum.

Kap. II. Ganglion nodosum.

Kat XIX (ungt Dyr).

Overskæring af Vagus under Ganglion nodosum.

.Ethernarcose.

Operationsteknik: Der lægges et Snit fra Underkæbevingen svingende op langs bagerste Rand af Processus mastoideus. Den derved dannede Hudlap klappes opad. Nederste Del af Parotis skydes opad. Glandula submaxillaris trækkes frem efter at dens Bagflade er løsnet fra Omgivelserne. Man gaar nu ind lige bag Glandula thyreoidea, blotter Processus mastoideus og søger Ganglion nodosum lige ud for Midten af denne. Gangliet præpareres frit og skilles ved sin nederste Ende fra Sympaticus, hvilket gaar ret let. Derpaa overklippes Vagus under Gangliet, og der exstirperes ca. $1\frac{1}{2}$ cm af Nerven.

Der sutureres i 3 Etager. Forbinding som sædvanlig. Paa 10de Dag fjærnedes Suturene i Huden. Der var da let Suppuration i en Del af Hudsaaet. Men Muskelsuturen var intakt. Saaet rensedes og helede hurtigt.

20 Dage efter Operationen dræbtes Dyret ved Forblødning. Til Undersøgelse behandlede efter Marchi:

1) Vagus Lungegrene; 2) et Stykke af Vago-sympaticus fra Halsen; 3) et Stykke af Vagus under G. stellatum; 4) Sympaticus under Delingsstedet for Vago-sympaticus; 5) Medulla oblongata fra Calamus scriptorius til Striæ acusticæ.

Undersøgelsen viser:

- 1) Lungegrenene paa venstre Side er paa Længdesnit gennemløbet med Strøg af sorte i Rader liggende Korn. De ligger i Reglen samlede i Bælter i Midten eller oftest langs Randen af de enkelte Nerver. Enkelte af de fineste Grene synes at være hjemfaldne totalt til Degenerationen, idet de overalt er opfyldt med smaa sorte Korn, og deres Structur næsten helt udvidsket.
- 2) Det udtagne Stykke af Vago-sympaticus viser Sympaticus uskadt. Vagus selv dannes af en næsten structurløs Streng (Længdesnit), der overalt er opfyldt af sorte Korn, som undertiden flyder sammen til større Kugler.
- 3) Vagus under Ganglion stellatum (lige over Plexus pulmonalis) er for største Delen hjemfalden til Degenerationen. Men Længdesnit gennem Nerven viser, at den indeholder Bundter af tilsyneladende ganske normale Nerve- traade (gult farvede, uden Marchikorn). Om disse alle er marvløse eller ej, er svært at se paa saadanne Præparater. Dog synes de fleste af dem at være ganske tynde Nervetraade uden Marvskede.
- 4) Sympaticus under Delingsstedet viser spredt en Del fine sorte Korn; men intet der kan tydes som Marvskededegenerationer.
- 5) Medulla oblongata viser ingen abnorme Forhold. Hverken i Tractus solitarius eller i de indtrædende Vagusrødder findes Marvskededegenerationer.

Kat XXVII (ungt Dyr).

Overskæring af Vago-sympaticus under Ganglion nodosum.

Æthernarcose.

Operationsteknik som sædvanlig. Baade Vagus og Sympaticus er her overskaaren et Stykke længere nede paa Halsen.

Saaret helet primært.

14 Dage efter Operationen dræbes Dyret ved Forblødning.

Til Marchifarvning præpareres: 1) V. Vago-sympaticus (et Stykke fra Halsforløbet); 2) V. sympaticus under Delingsstedet; tilligemed dette Stykke præpareres G. stellatum; 3) V. Lungegrene; 4) H. Vago-sympaticus (til Kontrol).

Undersøgelse:

- 1) Paa Tværnsnit af Vago-sympaticus viser *Vagus* sig spaltet i et større og et mindre Bundt. Begge er baade paa Tværnsnit og Længdesnit overalt opfyldt af Marchikorn. Der ses ingen normale Nervetraade i nogen af de to Bundter. *Sympaticus* er derimod fuldstændig normal. Indeholder ingen Marchikorn.
- 2) Sympaticus under Delingsstedet er spaltet i to Nerver, der begge ender i G. stellatum. Ingen af disse viser degenererede Marvskeder, hverken paa Tværnsnit eller Længdesnit.
- 3) Hovedgrenen til de øverste Lungelapper viser baade paa Tvær- og Længdesnit en udbredt Marvskededegeneration. Tavle IX øverste Fotografi giver et Billede af dette Forhold. Som det ses, indtager Degenerationen væsentlig et bredt Bælte langs den ene Rand af Nerven. Desuden findes (se Fotografiet) ogsaa spredte Marvskededegenerationer i Midten af Nerven. De degenererede Partier kan tilsammen anslaas til lidt under Halvdelen af Nerven. Denne deler sig, før den træder ind i Lungen i to Grene. Af disse er den ene totalt degenereret, den anden i mindre Grad.
- 4) Højre Vago-sympaticus viser intet, der kan tydes som Marvskededegenerationer, heller ikke efter Behandling af de osmerede Snit med Garvesyre.

Samler vi nu de Resultater, vi har vundet gennem de to sidste Forsøg XIX og XXVII, ses det jo let, at disse Forsøg i Virkeligheden meget smukt opfylder baade 1ste, 2den og 3die Del af Fordring 2. Resultaterne svarer nøjagtigt til dem, vi forlangte at finde. „Naar *Ganglion nodosum* exstirperes fremkommer der Marvskededegenerationer i *Vagus's* Lungegrene“. Inden vi imidlertid definitivt slutter, at de degenererede Lungenerver udspringer i G. nodosum, maa vi naturligvis tilfredsstille den 3die Fordring og føre Kontrolbeviset for Rigtigheden af vor Opfattelse af *Medulla oblongatas* Forhold til Lungen.

Endvidere har vi fundet: Naar *Ganglion nodosum* exstirperes, degenererer *Vagus*

totalt over *G. stellatum*, men kun partielt under dette Ganglie. Ogsaa Lungegrenene degenererer kun partielt.

Dette betyder, at Vagus under *G. stellatum* modtager Nervetraade af fremmed Oprindelse, og at en stor Del af disse forløber i Vagus's Lungenerver. Da i alt Fald en stor Del af dem er marvløse, kan de kun delvis hidrøre fra de omtalte Spinalganglier, og Opfyldelsen af Fordring II b og c afgiver derfor et værdifuldt Bidrag til Bevismaterialet for Rigtigheden af vor Anskuelse om *Ganglion stellatum*s Forhold til Lungen, idet vi har Ret til at slutte, at i alt Fald en stor Del af de Nervetraade i Lungenerverne, der holder sig normale trods den totale Degeneration af Vagusstammen over *Ganglion stellatum*, har deres Udspring fra Celler i dette Ganglie.

Vi gaar nu over til at beskæftige os med den 3die af vore Fordringer og undersøge, hvorledes Lungenerverne forholder sig, naar *Medulla oblongata* skilles fra Vagus uden Læsion af *Ganglion nodosum*.

Kap. III. *Medulla oblongata*.

Kat XVIII og XXIX.

Overskæring af Vago-sympaticus over *Ganglion nodosum*.

Æthernarcose.

Operationsteknik som i XIX. Kun overskæres Vagus her over *G. nodosum* i Stedet for neder under dette Ganglie. Dette nødvendiggør en større Blottelse af *Processus mastoideus*, da Gangliets øverste Ende ligger helt oppe under denne Proces. Ellers er Operationen som foran beskrevet. Saaret helet primært.

Henholdsvis 20 og 14 Dage efter Operationen dræbes Dyrene ved Forblødning. Til Undersøgelse med Marchimetoden præpareres: 1) V. Vago-sympaticus (fra Halsforløbet); 2) V. Lungegrene; 3) V. Sympaticus under Delingsstedet af Vago-sympaticus; 4) *Medulla oblongata* fra *Calamus scriptorius* til *Striæ acusticæ*. Efter Nissl behandles for XXIX's Vedkommende *G. nodosum sinistrum*.

De to Forsøg giver følgende Resultater:

- 1) Vagus paa Halsen er gennemløbet af Strøg af degenererede Marvskeder. De ligger i Bælter, der afveksler med normale uskadte Nervetraade. *Sympaticus* er normal, uden Marchikorn.
- 2) Lungegrenene er ganske normale. Tavle IX. nederste Billede, viser en Lungegren fra XVIII. Som paa Fotografiet er Lungenerverne overalt fri for svættede Korn.
- 3) Sympaticus under Delingsstedet, viser for XVIII's Vedkommende saa godt som overalt normale Forhold. Den indeholder spredt faa svættede Korn, som

imidlertid for største Delen maa anses for Kunstprodukter. Enkelte Steder ligger de dog i Rader og repræsenterer maaske enkelte degenererede Marvskeder.

For XXIX's Vedkommende er Forholdet følgende: *Sympaticus* fører et Stykke under Delingsstedet et ret udviklet *G. cervicale medium*. Ovenover dette Ganglie findes en typisk Marvskededegeneration, der indtager ca. $\frac{1}{3}$ af Nerven. Den holder imidlertid op et Stykke over *Ganglion cervicale medium*. Lige caudalt for nederste Pol af dette Ganglie findes atter et nyt degenereret Parti. Men dette hører straks op igen, og skønt Nerven er skaaren i talrige Længdesnit, er det ikke muligt paa nogen af disse at følge degenererede Marvskeder ned til *Ganglion stellatum*. De hører op et langt Stykke over dette, og i Gangliet selv ses der heller ikke nogensombelst Antydning til en Marvskededegeneration.

- 4) Medulla oblongata: Paa Tværnsnit ses, især i det midterste Segment af den forlængede Marv, Rækker af Marchikorn, der følger langs de indtrædende Vagusrødder tværs gennem Trigeminskernen. Der findes altsaa Marvskededegenerationer i Vagus's Rodgebet. *Tractus solitarius* er især i sin craniale Ende gennemsaaet med ret talrige sorte Korn, og herfra udgaar (se Tavle X, øverste Billede) straaaleformigt Rækker af fine Korn, der naar helt ind i den dorsale Vaguskerne. En Del af Rækkerne naar Raphe, hvor de forsvinder i det dorsale Længdebundt paa samme Side. En anden Del krydser Raphe og forsvinder paa modsat Side.
- 5) Det af Dyr XXIX udtagne *G. nodosum* viser paa Nisslpræparater enkelte kromatolytiske Celler spredt i Gangliet. Ellers overalt normale Forhold med skarpt kromatinfarvede Celler.

Hund XXXI.

Overskæring af Vago-sympaticus over Ganglion nodosum.

Æthernarcose.

Profylaktisk Tracheotomi og Tamponade af Larynx.

Operationsteknik: Operationen udføres som i det foregaaende. Kun begyndes med de to anførte Hjelpeoperationer til Sikring mod Aspirationspneumoni. Jeg har nemlig under mine Forsøg med Hunde haft flere af disse ubehagelige tidsspildende Tilfælde, og ved nærmere Undersøgelse viste det sig, at det beroede paa, at Hundene i de første Dage efter denne Operation havde en meget stor Tilbøjelighed til Brækninger, og da man ved Operationen frembringer en Parese af Pharynxkonstrictorerne paa samme Side, faar Dyrene meget let Maveindholdet ned i Lungerne. For at sikre mig mod dette, har jeg siden stadig begyndt alle mine Forsøg af den Art med en Larynxtamponade. Denne lades liggende i 3 Dage. Man maa da fjerne den for ikke at faa Dyret inficeret. Samtidig fjernes saa ogsaa Trachealkanylen. — Saarene helet primært.

11 Dage efter Operationen dræbes Dyret ved Forblødning.

Til Marchifarvning fixeres i 4 % $K_2Cr_2O_7$ -Opløsning: 1) Ganglion cervicale medium, tilligemed et Stykke af Vago-sympaticus over og under Gangliet. 2) Lungegrene fra Vagus til øverste Lapper. 3) *G. nodosum* fixeres i 96 % Alkohol til Nisslfarvning.

Undersøgelsen af de præparerede Dele giver følgende Resultater:

- 1) Snit gennem *Ganglion cervicale medium* med tilhørende *Vago-sympaticus* viser i *Vagus* et bredt, skarpt begrænset Bælte af degenererede Marvskeder. Det ligger langs Randen af Nerven i den Side, der vender bort fra *Sympaticus* og *Gangliet*. Paa to af de talrige Længdesnit, hvori Gangliet tilligemed Nerverne skæres, ses et lille Strøg degenererede Marvskeder, der synes at gaa ind i den øverste Pol af *G. cervicale medium*. *Sympaticus* er fuldstændig normal, og paa ingen af Snittene er det muligt at følge uskadte Vagustraade over i Gangliet eller blot over i *Sympaticus*. De to Nerver synes at ligge helt adskilte fra hinanden.
- 2) Lungegrenene til de øverste Lapper er fuldstændig normale undtagen een. I den findes et ganske ringe Strøg af degenererede Marvskeder.
- 3) *Ganglion nodosum sinistrum* viser sig at være lidt læderet i øverste Ende, hvor en Del Celler er gaaet til Grunde. Dette forklarer den isolerede ringe Degeneration i den ene Lungegren: en Følge af Læsion af Gangliet under Operationen. At Degenerationen er saa ringe, stemmer jo ogsaa med, at vi kun fandt faa Lungeceller i Gangliets øverste Ende.

Altsaa opfylder de anstillede Kontrollforsøg i Virkeligheden vor 3die Fordring. I de to Forsøg viser Lungegrenene sig aldeles normale, efter at *Vagus* er overskaaren over *G. nodosum*. I det 3die Forsøg er alle Grenene normale undtagen en, hvor der findes en ringe Degeneration, men i dette Forsøg var ogsaa øverste Ende af *G. nodosum* let læderet ved Uforsigtighed under Operationen.

Alt i alt kan vi derfor fastslaa: „at der ved en Overskæring over *Ganglion nodosum* ikke overskæres nogen direkte til Lungen løbende Nerver.“

Kap. IV. Sammenfatning af Resultater.

Vi er da nu naaet til et Punkt i vor Fremstilling, hvor det bliver nødvendigt for os at samle vore Resultater; og vi maa da først se at blive klar over, hvor meget vi kan fastslaa som Grundlag for videre Betragtninger.

Da Resultaterne af de anstillede Kontrollforsøg har vist sig at stemme fuldstændigt overens med de ved Celledegenerationsforsøgene vundne Oplysninger, idet de har fremvist netop de Fænomener, som vi paa Grundlag af Celleforsøgene fordrede skulde være til Stede, kan vi opstille følgende 8 Hovedsætninger:

- I. Ingen Celler i *Medulla oblongata* sender Axecylindre direkte til Lungen.
- II. Ingen Celler i *Medulla spinalis* sender Axecylindre direkte til Lungen.
- III. Motoriske Lungenerver, saavel bulbære som spinale maa afbrydes af Celler undervejs.

- IV. *Ganglion cervicale medium* hos Hunden og *Ganglion stellatum* hos Katten danner et primært Centralpunkt for Nerver til Lungen paa samme Side.
- V. Sensible Lungennerver udspringer i det sammesidede *Ganglion nodosum* midterste og nederste Del.

Med stor Sandsynlighed kan vi tillige antage:

- VI. En Del af den sensible Lungeinnervation er krydset (hos Hunden en ret stor Del; hos Katten en ringe Del).
- VII. En Del af den sympatiske Lungeinnervation er hos Hunden krydset, hos Katten er rimeligvis den alt overvejende Del sammesidet.
- VIII. Da Degenerationen i *Tractus solitarius* efter Overskæring af Vagus over *G. nodosum* væsentlig indtager dens øverste Del, og vi har fulgt talrige degenererede Marvskeder ind i dorsale Kerne, ender den allerstørste Del af de sensible Lungennerver i dorsale Vaguskerne eller craniale Del af *Tractus solitarius*.

Disse 7 Sætninger danner da det Arbejdsgrundlag, som er skabt gennem de hidtil omtalte Forsøg, og paa hvilke vi nu helst skulde arbejde videre.

Det drejer sig da væsentlig om at udfinde den histo-architektoniske Bygning af de Ledningsbaner, hvori de fundne primære Centralpunkter indgaar.

For den sensible Lungevagus's Vedkommende er dette saa at sige allerede gjort, for saa vidt som denne Bane er ført udover *Ganglion nodosum* til det næste Centralpunkt, som efter al Sandsynlighed repræsenteres hovedsagelig af dorsale Kerne (muligvis ogsaa øverste Del af *Tractus solitarius*). Vi lader derfor denne Ledningsbane hvile foreløbigt, og vender os til *Ganglion cervicale medium* resp. *stellatum* for at undersøge disse Gangliers videre Forhold.

Det drejer sig her væsentlig om to Ting:

- 1) I hvilke Ledningssystemer indgaar Gangliets Lungeceller?
- 2) Hvor ligger de sekundære Centralpunkter for disse?

I den historiske Oversigt og Statusopgørelse fastslog vi jo paa Grundlag af talrige samstemmende fysiologiske Forsøg:

„at Vagus fører bronchomotoriske Nerver til Lungen“.

Dette maa i Virkeligheden ogsaa betragtes som et Faktum, man ikke kan komme udenom, og som derfor maa indgaa som et Led i Grundlaget for vore Overvejelser.

Naar vi nu har fastslaaet: for det første, at *Medulla oblongata* ikke sender direkte motoriske Nerver til Lungen, og for det andet at *Ganglion cervicale medium* resp. *stellatum* indeholder talrige Celler, hvis Axecylindre innerverer Lungen, laa det jo meget nær at antage, at Vagus kunde innervere Bronchierne over dette Ganglie.

For at skaffe Oplysninger om dette Spørgsmaal, er det da netop, at vi i fire

af de citerede Forsøg saa omhyggeligt har undersøgt *Sympaticus* under Delingsstedet hos Katten og Vagus Forhold til *G. cervicale medium* hos Hunden. Dersom nemlig den anførte Antagelse skulde være rigtig, maatte man efter Overskæring af Vagus over *G. nodosum* finde Marvskededegenerationer, der fortsattes ned til de omtalte Ganglier.

Nu er imidlertid i de af de allerede omtalte Forsøg, hvor *Sympaticus* er undersøgt, Resultaterne i denne Henseende fuldstændigt negative. I Forsøg XVIII og XXIX, der begge hidrører fra Katte, er Vagus overskaaren over *G. nodosum*. Hos XVIII er der kun ganske enkelte Spor af en Degeneration i *Sympaticus*. Hos XXIX fandtes en Marvskededegeneration over og under det her ret vel udviklede *G. cervicale medium*, men trods alle Anstrengelser var det ikke muligt, at følge nogen Degeneration blot ned i Nærheden hverken af *G. cervicale medium* eller *G. stellatum*.

I Forsøg XXVII er Vago-sympaticus skaaret over under Gangl. *nodosum*, og her er Fundet aldeles negativt. *Sympaticus* under Delingsstedet er fuldstændig normal baade paa Længde- og Tværnit. Endelig gav Forsøg XXXI, der anstilledes paa en Hund, ikke blot helt negativt Resultat, men det lykkedes ikke engang at finde den for Theorien nødvendige Overgang af Vagustraade i *Sympaticus* eller *G. cervicale medium*. Ganske vist fandt vi i et Par Snit et lille Strøg af degenererede Marvskeder, der syntes at gaa ind i øverste Pol af Gangliet. Dette betyder imidlertid selvfølgelig intetsomhelst. Hvis Vagus skulde innervere Bronchierne over *G. cervicale medium* hos Hunden, maatte den sende et ret stort og nogenlunde konstant Bundt ind i Gangliet, og netop dette har vi ikke kunnet opdage.

Da imidlertid Spørgsmaalet er af meget stor Vigtighed for vor Forstaaelse af Forholdene, har jeg viet det mere indgaaende Undersøgelser, som først og fremmest gik ud paa at faa fastslaaet, om der overhovedet kan være Tale om, at Vagus innervierer nogetsomhelst Organ over Ganglion *cervicale medium* hos Hunden og Ganglion *stellatum* hos Katten?

Bliver dette Spørgsmaal besvaret negativt, er Problemet jo ogsaa afgjort for Lungernes Vedkommende.

Jeg er da her gaaet to forskellige Veje. For det første har jeg yderligere udført to experimentelle Forsøg; for det andet har jeg direkte histologisk undersøgt Ganglion *cervicale medium* hos Hunden og dets Forhold til Vagus. Dette sidste lader sig gøre, fordi baade Gangliet og *Sympaticus* hos Hunden, som tidligere omtalt, er loddet fast sammen med Vagus. Snit gennem Gangliet kan derfor give alle Oplysninger, naar de behandles paa hensigtsmæssig Maade (Weigert—Farvning).

Vi omtaler først de experimental-histologiske Forsøg. De er begge udførte paa Katte, og det drejer sig om en Overskæring henholdsvis under og over *G. nodosum*.

Meningen hermed var, at jeg tænkte mig Muligheden af, at en Del af de lette Marvskededegenerationer, der var fremkommen i enkelte af Forsøgene paa Katte, kunde hidrøre fra sensible aberrerende Vagustraade, der havde deres Udspring oven over Overskæringsstedet. Det er nemlig ikke helt ualmindeligt, at der ligger Celler indvævede i Vagusstammen lidt ovenover *G. nodosum*; og da man i Reglen ikke kan

komme til at skære over uden tæt oven over Gangliet, var det muligt, at der kunde ligge Celler oven over Overskæringsstedet. Deres Axecylindre vilde da blive overskaarne. For derfor at faa en Forestilling om, hvor vidt og i hvilken Grad saadanne aberrerende Vagustraade overhovedet kunde findes, reseccerede jeg Gangl. nodosum paa det ene Dyr og skar Vagus over godt højt op ovenover Gangliet paa det andet.

Kap. V. Vagus og Ganglion cervicale medium og stellatum.

Kat XXII (ældre Dyr).

Resektion af venstre Ganglion nodosum og G. cervicale superius.

(= Overskæring af Vago-sympaticus under G. nodosum).

Æthernarcose.

Operationsteknik som i XIX. — Saaret helet primært.

14 Dage efter Operationen dræbtes Dyret ved Forblødning.

Til Undersøgelse præpareres efter Marchi:

- 1) V. Vago-sympaticus (et Stykke fra Halsen).
- 2) Sympaticus under Delingsstedet tilligemed G. stellatum.
- 3) Højre Vagusstamme (til Kontrol).

Tavle X og XI viser nu Resultaterne af denne Undersøgelse:

- 1) Paa Tavle XI, øverste Billede, ses et Tværnsnit af Vago-sympaticus. Man ser paa Billedet tre Tværnsnit. De to til venstre tilhører *Vagus*. Det store Tværnsnit til højre tilhører *Sympaticus*. De to Tværnsnit, der tilsammen udgør *Vagus*, er omtrent structurløse og overalt opfyldt med Degenerationskorn. *Sympaticus* er fuldstændig normal.
- 2) Tavle XI, nederste Billede, viser et Tværnsnit af Sympaticus under Delingsstedet. Nedad og til højre ses et ovalt skarpt begrænset Felt, der i Areal ganske svarer til det lille Tværnsnit paa øverste Billede. Feltet er stærkt opfyldt med Degenerationskorn. Et Snit paa langs gennem Nerven (Tavle X, nederste Billede) viser et degenereret Nervebundt langs den ene Side af Nerven. Ingen af de degenererede Strøg lader sig følge blot ned i Nærheden af *G. stellatum*, end sige ind i dette Ganglie.
- 3) Højre Vago-sympaticus er normal. (Kontrol).

Kat XXIII (ungt Dyr).

Overskæring af Vago-sympaticus over Ganglion nodosum.

.Æthernarcose.

Operationsteknik: Se foran. Der overskæres saa højt over G. nodosum som muligt. — Saaret helet primært.

10 Dage efter Operationen dræbes Dyret ved Forblødning.

Efter Marchi præpareres:

- 1) V. Vago-sympaticus (fra Halsen).
- 2) Sympaticus under Delingsstedet.

Undersøgelsen viser:

- 1) Længdesnit af Vago-sympaticus viser Degenerationer i Vagus indtagende ca. $\frac{1}{3}$ af Nerven. *Sympaticus* viser en Del fine sorte Korn, men intet, der kan tydes som Marvskededegenerationer.
- 2) Sympaticus under Delingsstedet viser ingen Marvskededegenerationer hverken paa Længde- eller Tværsnit.

Det sidste af de to Forsøg giver, som det ses, atter fuldstændigt negativt Resultat.

For det førstes Vedkommende kunde det jo imidlertid for en overfladisk Betragtning synes, som om man her havde erhvervet et positivt Resultat. Degenerationen er her stærkere udtalt end i nogen af de andre Forsøg. Hvad der imidlertid straks gør mistænkelig overfor Degenerationens Natur og Aarsag er, at det heller ikke i dette Forsøg har været muligt at følge de degenererede Bundter ned til *G. stellatum*.

Som allerede bemærket, er det nu det sandsynligste, at det degenererede Bundt i *n. sympaticus* under Delingsstedet, svarer til det tynde Bundt, der over Delingsstedet forløber sammen med Vagus, og hvis Tværsnit ses paa Tavle XI, øverste Billede. Dette Tværsnit repræsenterer imidlertid ganske utvivlsomt Nervus Depressor (CYON-LUDVIG). Det svarer til et tyndt Nervebundt, der forløber i den fælles Stamme, men let kan uddisseceres fra Vagus og Sympaticus, saasnart Skeden er aabnet. Da vi af KØSTERS og TSCHERMAKS Undersøgelser ved, at Depressor udspringer i øverste Pol af *G. nodosum*, er det jo ganske selvfølgelig, at den degenererer efter Resektion af dette Ganglie. Da desuden Forløbet af Depressor, nøjagtigt svarer til Forløbet af det degenererede Bundt, idet Nerven ofte skiller sig fra Vagus, for paa et Stykke af sin Vej ned til Brystorganerne at løbe sammen med *Sympaticus*, er det dog det sandsynligste at antage, at det degenererede Bundt i Sympaticus virkelig er den CYON-LUDVIGSKE Depressor og intetsomhelst har at gøre med *G. stellatum*, især da det, som sagt, ikke har været mig muligt at følge Degenerationen

blot ned i Nærheden af dette Ganglie. I Virkeligheden stopper den op et Stykke oven over Gangliet for der at forsvinde fra Sympaticus.

Denne sidste Omstændighed er afgørende. Begge Forsøgene giver i Virkeligheden ligesom alle de foregaaende negativt Resultat. Der foreligger intetsomhelst, der kan tyde paa en histologisk Forbindelse mellem *Vagus* og *Ganglion stellatum*.

Hermed stemmer nu ogsaa de Undersøgelser, jeg har anstillet paa *Gangl. cervicale medium* hos Hunden. I talrige Tilfælde har jeg, dels ved Hjælp af den WEIGERT'ske Metode, dels ved Hjælp af Metalimprægation, undersøgt dette Ganglies Forhold til den forbiløbende Vagusstamme. Ingenting er det, trods nøjagtige og omhyggelige Undersøgelser, lykkedes mig at konstatere nogen Overgang af Vagustraade til *G. cervicale medium* eller til det Stykke af *Sympaticus*, der ligger nærmest over Gangliet. At en Overgang skulde ske højere oppe i Stammen, er meget usandsynligt, fordi de to Nerver let lader sig skille helt op til *Ganglion nodosum*, naar Skeden aabnes, og desuden taler alle Degenerationsforsøgene mod en saadan Antagelse. En Overskæring over *G. nodosum* maatte i saa Fald give Degenerationer i Sympaticus paa Halsen, og dette er aldrig set, hverken hos Hund eller Kat.

Der bliver derfor intet andet tilbage end at opgive enhver Tanke om at indrangere *Ganglion cervicale medium*, resp. *stellatum* i Lungevagusssystemet. De foreliggende Undersøgelser tvinger os til at fastslaa, „at *Vagus* ikke innerverer noget Organ gennem *G. cervicale medium* eller *stellatum*, idet denne Nerve overhovedet ikke træder i histologisk Forbindelse med Celler i de omtalte Ganglier.“

Hermed er imidlertid i Virkeligheden ogsaa alle motoriske Lungevagusnervers Skæbne afgjort i alt Fald for det perifere Forløbs Vedkommende.

Vi ved fra alle de foregaaende Undersøgelser, baade mine egne og IKEGAMIS og YAGITA's, at motoriske Lungenerver i *Vagus* maa være afbrudte af Ganglier under Vejs til Lungen, og har nu set, at ingen af de sympatiske Ganglier kan være indskudte i Lungeledningen¹⁾. Da Ganglierne i selve Lungen og omkring dens Hilus fjernes samtidig med Lungen selv under Totalexstirpationen, kan heller ikke disse komme i Betragtning. Desuden taler jo alle Degenerationsforsøgene imod en Indrangering af Hilusganglier alene i den motoriske Lungevagus. Naar der efter Overskæring over *G. nodosum* ikke kommer Degenerationer i *Vagus's* Lungegrene, maa der selvfølgelig være en Afbrydelse af Ledningen højere oppe end Lungens Hilus.

Denne Afbrydelse kan da kun ligge i *Ganglion nodosum*, og vi har da ad Eksklusionens Vej reduceret de primære Centralpunkter for alle bulbære motoriske Lungenerver til *Ganglion nodosum Vagi*.

¹⁾ I det foregaaende er maaske ikke fremhævet tilstrækkeligt, at *Gangl. cervicale superius* heller ikke kan indgaa i Lungeledningen. Dette følger jo imidlertid ligefrem af alle de vundne Forsøgsresultater. Dels har vi aldrig set Degeneration i dette Ganglie efter Lungeexstirpation, og dels maatte en Overskæring under Gangliet fremkalde Degeneration i Sympaticusstammen paa Halsen, da saa at sige alle Gangliets postcellulære Traade er marvholdige. Dette er, som flere Gange omtalt, aldrig set.

Det gælder da nu at levere et positivt Bevis for Rigtigheden af det ad Negationens Vej naaede Resultat. Dette Bevis kan føres ad to forskellige Veje, dels ved Undersøgelser, der angriber det eventuelle sekundære Centralpunkt, dels ved histologiske Undersøgelser af *Gangl. nodosum* selv.

Vi formulerer da vore Fordringer til den positive Bevisførelse i følgende Sætninger:

- 1) Dersom vi skal antage, at *Gangl. nodosum* indgaar i den centrifugale Vagusledning til Lungen, maa Exstirpation af det sekundære Centralpunkt give Degenerationer, der kun viser sig i Vagusstammen oven over *Ganglion nodosum*, men kan følges ind i dette Ganglie.
- 2) Dersom *Ganglion nodosum* afbryder en motorisk Vagusledning, maa man ved direkte histologisk Undersøgelse finde dels Celler, om hvilke det kan antages, at de kunde lede centrifugalt, men navnlig Kontaktkurve eller pericellulære Fletværk udgaaende fra Axecylindre, der løber ind i Gangliet gennem dets craniale Ende.

Kap. VI. Dorsale Vaguskerne.

Vi begynder med det første Punkt. Det til *Ganglion nodosums* eventuelle motoriske Celler svarende sekundære Centralpunkt maa vi søge i *Medulla oblongata* og nærmere bestemt først og fremmest iblandt de Kernegrupper, der repræsenterer de centrale Vaguskerne.

Her er i Virkeligheden ikke meget at vælge imellem. *Tractus solitarius* er helt igennem sensibel, altsaa udelukket, og om *nucleus ambiguus* blev vi allerede i den historiske Oversigt enige om, at alt tyder paa, at den hovedsagelig er Recurrensskerne. Tilbage er da kun den dorsale Kernes motoriske Del, hvis fysiologiske Function da ogsaa, som omtalt, er ganske ukendt, men som man paa Grundlag af Irritationsforsøg kan antage har noget med Respirationen at gøre.

Den letteste Maade at skaffe sig Oplysninger om denne Kernes Forhold til *G. nodosum* vilde jo være at undersøge dens Celler for sekundær Degeneration efter Overskæring over og under Gangliet. Som flere Gange omtalt, lader imidlertid den Nissl'ske Metode sig meget daarligt anvende overfor de centrale Vaguskerne paa Grund af deres store Resistance overfor Axecylindroverskæringer. Der er derfor ikke andet at gøre, end at anvende MARCHI Metoden, der jo desuden har den Fordel, ved nogenlunde kyndig Behandling at give betydelig sikrere Resultater, end NISSL' Metoden.

Det bliver da altsaa vor Opgave:

at exstirperer den dorsale Vaguskerne paa venstre Side af *Medulla oblongata* og undersøge, om denne Operation fremkalder Degenerationer i Vagusstammen, og om disse Degenerationers Forhold opfylder de under Punkt 1 opstillede Fordringer.

Det siger sig jo imidlertid selv, at denne Operation maa frembyde meget betydelige Vanskeligheder. Rent bortset fra, at det altid er et kolossalt Indgreb at udskrælle Kerner af *Medulla oblongata*, medfører denne Operation, selv om det akuteste Stadium overstaas, saa mange for Dyrets Liv farlige Forstyrrelser, at det ikke er underligt, at jeg har maattet udføre dette Indgreb paa en hel Række af Dyr, inden det lykkedes mig at overvinde de værste Vanskeligheder. Endnu er det ikke lykkedes mig at komme ud over alle Vanskeligheder, og at omsider et af Dyrene levede tilstrækkeligt længe maa nærmest betragtes som et stort Held.

Den værste Fare, som jeg har kæmpet haardest med, er den efter Operationen næsten uundgaaeligt indtrædende Aspirationspneumoni. Denne indtræder gennemgaaende en 3 til 4 Dage efter Operationen, naar Dyret allerede er begyndt at rette sig. Saavidt jeg kan skønne, fremkalder Exstirpationen af Kernen en halv-sidig Parese af Pharynxkonstrictorerne, og da Dyrene (især Hunde) konstant faar en Række stærke Brækninger efter Operationen, selv om de sultes i det sidste Døgn før denne, løber der meget let Maveindhold ned i Larynx, hvorfra det aspireres saameget desto snarere, som Dyrene i de første Dage efter Operationen ligger halvt komatøse hen og reagerer meget trægt paa enhver Irritation. Denne Fare har jeg søgt at afværge ved som i Forsøg XXXI at anlægge Trachealkanyle og Larynxtamponade før den virkelige Operation.

Denne Forholdsregel, der gjorde saa god Fyldest ved Overskæringen af Vagus, har imidlertid vist sig at være utilstrækkelig i dette Tilfælde, idet Brækninger kan indtræde indtil 4 eller 5 Dage efter Operationen, og saalænge kan man ikke uden Fare for Infektion lade selv den mest aseptisk anlagte Larynxtamponade ligge. Der bliver vel derfor intet andet at gøre, end profylaktisk i en første Sceance at overskære Trachea paa tværs, lægge øverste Ende frem i Saaret og anlægge permanent Trachealkanyle.

Desværre har jeg maattet opgive at arbejde videre efter denne Plan paa Grund af manglende Tid og Materiale. Jeg har derfor kun eet Forsøg at møde frem med. Men da det har givet ret betydningsfulde Oplysninger, skal det anføres til Trods for dets enestaaende Stilling, idet jeg dog selvfølgelig er mig bevidst, at det bør bekræftes ved videre Undersøgelser.

Inden jeg imidlertid gaar over til at citere det omtalte Forsøg, maa jeg med faa Ord repetere den dorsale Kernes topografiske Forhold, da disse jo til syvende og sidst er afgørende for, om Operationen overhovedet kan udføres eller ej.

Kernen begynder cranialt for nederste Ende af Hypoglossuskernen og strækker sig opad til lige under *Striæ acusticæ*. I nederste Del af *Medulla oblongata* (med lukket Centralkanal) ligger Kernen dorso-lateralt for Hypoglossuskernen, kun skilt fra Ependymet ved et tyndt Lag graa Substants (Kernen for Tractus Burdachi). I Begyndelsen af 4de Ventrikel ligger den lateralt for Hypoglossuskernen, ganske overfladisk svarende til Alæ cinereæ. Højere oppe, naar Hypoglossuskernen er forsvunden, ligger den klods paa Midtlinien delvis overlejret af det mediale Parti af den dorsale Vestibulariskerne („acustisches Höhlengrau“). Lidt caudalt for

Striæ acusticæ forsvinder den. Ventralt for den ligger her det dorsale Længdebundt. Kernens egen ventrale Grænse ligger ca. 2 mm under Ependymet.

Det ses altsaa, at en Exstirpation af Kernen er mulig i den midterste Trediedel uden Læsion af andre Kerner, i nederste med Læsion af den ene Bagstrængskerne og endelig i øverste Trediedel under Læsion af det medialeste Parti af den dorsale Vestibulariskerne. Begge de to Kerners Histologi er nu ret velkendt, i alt Fald har ingen af dem med Vagus at gøre. Læsionen kan derfor ikke give Anledning til nogen Mistydning angaaende Aarsagen til en eventuel Marvskededegeneration i Vagus.

Fra histologisk Side kan der derfor med vort nuværende Kendskab til Medulla oblongatas Bygning ikke gøres nogen reel Invending mod Anvendelsen af denne Metode til Løsning af det vanskelige Problem, vi beskæftiger os med.

Kat XXIV (ældre Dyr).

Exstirpation af dorsale Vaguskerne paa venstre Side.

Æthernarcose.

Operationsteknik: Der lægges over Dyrets Nakke i Huden et stort Lapsnit, hvis øverste convexe Rand følger *Linea nuchæ suprema*, og hvis nederste (bageste) Saarvinkler ligger ca. 4 ctm caudalt for bageste Spids af *Processus mastoideus*.

Nakkemuskulaturen spaltes nøjagtigt i Midtlinien med *Paquelin* indtil det dybeste Lag, som spaltes videre stumpt, til man naar Benet og *Membrana occipito-atlantica*. Derpaa gennemskæres de overfladiske Nakkemuskler paa tværs ca. $\frac{1}{4}$ ctm fra Tilfæstningen til *Linea nuchæ superior*, og begyndende fra Midtlinien ruginerer man til begge Sider al Muskulaturen subperiostalt fra *os occipitis* og *Membrana occipito-atlantica* tillige med forreste Rand af *Atlasbuen*.

Den tynde centrale Del af *os occipitis* (som dækker *vermis cerebelli*) mejsles nu bort, og Hullet i Kraniet udvides med en LUERS Hulmejseltang. Der dannes paa denne Maade en pæreformet Defekt i Kraniet, naaende opad til ca. 3 mm fra *sinus transversus* og nedadtil kun ved en smal Benbro skilt fra *Foramen magnum*. Nu løsnes *Membrana occipito-atlantica* forsigtigt (uden Læsion af Dura) fra sin Tilhæftning til øverste Rand af *Foramen magnum*, skydes tilbage over *Dura* og fjernes i hele sin Udstrækning. Benbroen, der skiller *Foramen magnum* fra Defekten i *os occipitis* mejsles bort over *Dura* (uden Læsion! ellers let stærk Blødning). Derpaa udvides hele Aabningen i Kraniet nedadtil, idet man bider af, til *sinus transversus* ligger blot paa den nederste Del af sit Forløb. (Denne Udvidning er nødvendig for senere at faa Plads til at løfte *Cerebellum*). Al Blødning fra Benet (ofte stærk) standses med sterilt Voks.

Nu spaltes *Dura* i Midtlinien og fjernes totalt i samme Udstrækning, som den er blottet ved Kraniedefekten (total Fjernelse er nødvendig, da man ellers ikke undgaar Adhærencer, Betændelse, Nekrose og Status epilepticus).

Ved nederste Ende af *Vermis cerebelli* rives *Pia* i Stykker med en fin Pincet. Man gaar ned under *Cerebellum* med en stump Hage, løfter denne Hjernedel i Vejret og udvider nu forsigtigt Hullet i *Pia* ved stumpt Debridement til Siderne. Naar man har løsnet tilstrækkeligt ud til Siderne, kan man skyde *Cerebellum* opefter og fremad, og idet man forsigtigt skyder *Plexus chorioideus* bort, blottes Bunden af 4de Ventrikel til paa Højden af *Tuberculum acusticum*.

(Under denne Løsning af *Plexus chorioideus* kommer det gerne til en stærk Blødning fra dets store Vener. Blødningen standses let ved forsigtig Tamponade af 4de Ventrikel. Man venter 5 min., Blødningen staar da altid).

Selve Exstirpationen af Kernen udføres nu paa følgende Maade: Narkosen ophører. En Assistent er parat til at give Dyret kunstig Respiration.

Med en meget skarp lille Diffenbachs Tenotom lægges et 2 mm dybt Snit lige lateralt for Midtlinien af Medulla oblongata, og 2 mm lateralt for dette Snit lægges et andet Snit af samme Dybde. Begge Snit strækker sig fra et Punkt ca. 1—1½ mm caudalt for *striæ acusticæ* til ca. 3 mm under *Calamus scriptorius*. Snittenes øverste og nederste Vinkler forbindes ved en lille 2 mm dyb Tværincision, og det saaledes afgrænsede rektangulære Stykke af Medulla oblongata udskrælles med en skarp Recamiers Curette, hvis Ringkniv netop er 2 mm i Tværdiameter.

Hele denne Procedure maa foregaa meget hurtigt, da Dyret omtrent straks holder op at trække Vejret. Saasnart Kernen er fjernet, dækkes Saaret, og der gives straks kunstig Respiration, hvormed man fortsætter, til Dyret trækker Vejret alene, uden Hjælp. Naar dette er indtraadt, forenes Saaret omhyggeligt, Musklerne sys i 3 Etager hen over Defekten i Kraniet, og opadtil forenes de meget omhyggeligt med deres Tilhæftning til *Linea nuchæ superior* ved Hjælp af Metaltraad. Hudsaalet forenes med Aluminiumsbronze.

Saaret helede primært i Løbet af ca. 8 Dage.

Det siger sig selv, at der under hele Operationen er iagttaget den pinligste Aseptik. Dette er selvfølgelig aldeles nødvendigt under disse Forhold. Den ringeste Infektion i Hjernesaaret vilde give Emollition i Omegnen og dermed gøre Forsøget totalt ubrugeligt. I hvor høj Grad det virkelig er lykkedes at operere aseptisk i dette Tilfælde, derom oplyser Tavle XII, øverste Billede, bedre end Ord. Billedet (Nisslpræparat) hidrører, som det ses, fra nederste Trediedel af Medulla oblongata (lukket Centralkanal). Man ser Defekten, ser at den dorsale Kerne mangler totalt paa den ene Side. Men, som det tydelig ses, viser Saarranden en Demarkationslinie, der ligger højst ½ mm fra Overfladen (Billedet er taget med ca. 40 Ganges Forstørrelse). Det vil sige, at der faktisk ikke er gaaet andet Væv til Grunde end det, der er fjernet ved Operationen, et Moment, der, som sagt, i høj Grad forøger Forsøgets Betydning. Paa Fotografiet ses intet af den dorsale Kerne paa venstre Side. I højere liggende Planer er Kernen dog ikke overalt bleven fjernet totalt. Der resterer flere Steder Dele af den, men over Halvdelen af Kernen er dog bleven fjernet. For Anvendelsen af Forsøget spiller det nu, som vi senere skal se, ingen Rolle, om der har resteret noget af Kernen eller ej.

Til Undersøgelsen udtages:

- 1) Medulla oblongata svarende til Læsionens Udstrækning (Fixation i 96 0/0 Alk.).
- 2) V. N. vagosympaticus + G. nodosum og cervicale sup. (Behandling efter Marchi).
- 3) V. vagosympaticus paa Halsen (Marchi).

De præparerede Snit giver følgende Oplysninger:

- 1) Medulla oblongata: Til det allerede sagte skal tilføjes, at der ved Operationen ikke er læderet andre Vagus tilhørende Kerner end den dorsale. Saavel *Tractus solitarius* som de udgaaende Rødder er fri.
- 2) Paa Længdesnit gennem Vago-sympaticus og de to tilhørende Ganglier ses i Vagusstammen over *Ganglion nodosum* Strøg af degenererede Marvskeder. De indtager for største Delen et Bundt langs den ene Side af Nerven (bagerste bort fra *G. cervicale superius* vendende Side). Dette ses paa Tavle XII, nederste Billede. Men det fremgaar tillige af Fotografiet, at der spredt inde i Vagus-

stammen findes Strøg og Rader af sorte Myelinkorn. Degenerationen befinder sig paa et noget senere Stadium end i de tidligere anførte Tilfælde, saaledes at de fine Korn har faaet Tid til at samle sig til større i Rækker liggende Kugler. Paa en Del af de vundne Præparater ser man Rader af smaa sorte Korn, der løber ind i *G. nodosum* forat tabe sig mellem dets Celler. Under Gangliet ses ikke paa nogen af Præparaterne blot Spor af Marvskededegeneration, hverken i *Vagus* eller *Sympaticus*. *Nervus jugularis* er ganske normal og man ser ingen Degenerationer i *G. cervicale superius*.

- 3) Tværsnit gennem *Vago-sympaticus* længere nede i Halsforløbet viser intet abnormt, ligesom *Sympaticus* under Delingsstedet er normal, uden Sværtninger.

Sammenholder man nu disse Resultater med de Fordringer, vi opstillede, førend vi gik til Forsøget, ses det jo straks, at den første Fordring er sket fuldt ud Fyldest. Vi forlangte Degeneration over og kun over *Gangl. nodosum*. Netop dette har vi fundet, og vi har ovenikøbet kunnet følge Degenerationerne ind i selve Gangliet; men aldrig tværs gennem dette; og *Vagus* under *Ganglion nodosum* er fuldstændig fri for Degenerationskorn.

Dette betyder, at alle de Axecylindre, hvis Marvskeder er degenererede efter Operationen, ikke naar længere end til *Gangl. nodosum*, standses her, og opbrydes rimeligvis omkring Gangliets Celler. Det ses nu tillige let, at det ikke faar nogen Betydning, om Kernen er bleven extirperet totalt eller ej. Det vi havde Brug for var, at der fra dorsale Kerne skulde udgaa Axecylindre, som standsede i *Gangl. nodosum*. Netop dette maa man slutte af det citerede Forsøg, og om der saa fra den resterende Del af Kernen skulde udgaa Axecylindre, der gik udenom eller tværs gennem Gangliet, er i denne Sammenhæng ganske ligegyldigt, da vi ved, at saadanne Axecylindre i alt Fald ikke kan gaa til Lungen.

Vel vidende, at det omtalte Forsøg er enestaaende og derfor kræver yderligere Undersøgelser, kan vi altsaa slutte:

„at den dorsale Vagusernes motoriske Del danner et sekundært Centralpunkt for en centrifugal Ledning, der gaar over *Ganglion nodosum*“.

Kap. VII. *Ganglion nodosum*; finere Bygning.

Er den ovennævnte Slutning imidlertid rigtig, maa den histologiske Undersøgelse af *Gangl. nodosum* opfylde vor anden Fordring og vise os for det første Kontaktkurve, udgaaende fra bulbære Axecylindre, for det andet Celler, hvis Function kunde antages at være motorisk.

Nu maa jeg straks tilstaa, at mine Undersøgelser over dette Punkt ikke er ført

tilstrækkeligt vidt. I nederste Del af *Ganglion nodosum*, svarende til det Areal, der indtages af Gangliets Lungeceller, ses paa sølvimprægnerede Snit en utallig Mængde fine pericellulære Netværk; men hvorfra disse udgaar, kan jeg paa Grundlag af de Præparater, jeg hidtil har vundet, ikke udtale mig nærmere om.

Hvad derimod Cellerne angaar har jeg hos Katten viet dem mere indgaaende Undersøgelser. Rent a priori kunde man jo godt antage, at en Del af de uni- og

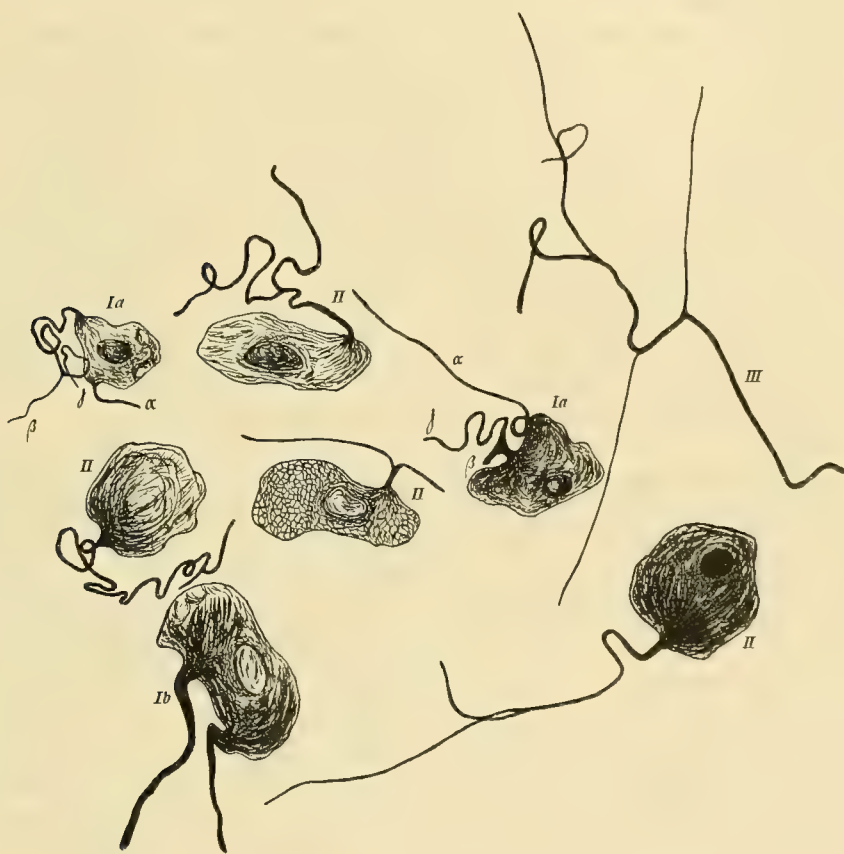


Fig. 7. Celletyper fra Ganglion nodosum vagi.

bipolare Celler i Gangliet indgik i en centrifugal Ledning. At en Celle er unipolar siger selvfølgelig ikke med Bestemthed, at den altid leder centripetalt. Imidlertid er dette dog som bekendt saa almindeligt, at man nødes til at undersøge Forholdene mere indgaaende, inden man gaar ind paa en saadan Antagelse. De foreløbige Resultater af mine Undersøgelser angaaende dette Spørgsmaal foreligger paa Figur 7. De afbildede Nerveceller og Axecylindre er tegnede med Abbes Tegneapparat efter Præparater imprægnerede med Sølv efter den CAJALSke Metode. Præparaterne stammer alle fra Katte.

Cellerne af Type II viser forskellige Varianter af den almindelige unipolare Celletype, der findes i alle Spinalganglier (DOGIELS: „Cellen des ersten Typus“ 65 og 66).

Type III viser Axecylinderforgreninger af Celler, der øjensynligt svarer til DOGIELS bekendte Associationsceller i Spinalganglierne („Cellen des zweiten Typus“ 66). Det er i alt Fald intraganglionære Axecylinderforgreninger.

Foruden disse kendte Celletyper findes imidlertid en 3die Type, der repræsenteres af de to Celler, der paa Figuren er mærkede Ia. Begge er de karakteriserede ved, at de foruden den sædvanlige T-delte Axecylinder er i Besiddelse af en Celleudløber, der ofte er meget lang, og som, saa vidt jeg kan se, altid løber ud mod den perifere Ende af Gangliet. Hvorledes denne 3die Type, der ikke er saa helt sjælden i Gangliet, skal forklares, ved jeg foreløbig intet bestemt om. Lignende Dannelser er observerede af andre Undersøgere (Spiras 67) og antaget for Celler, der endnu ikke er bleven unipolare, men er bleven staaende paa det bipolare Stadium, og hvis ene Axecylinder da er spaltet i 2 Grene. Om dette er rigtigt eller ej, skal jeg foreløbigt lade staa hen. Da imidlertid den enkelte udelte Celleudløber (Ia, α) altid synes at søge ud af Gangliet, og jeg aldrig har set Overgangsformer, der kunde antyde, at disse Cellers to Hovedudløbere kunde smelte sammen til een, forekommer det mig, at en anden Forklaring er mulig.

Morfologisk set er der intet i Vejen for at tyde de omtalte Dannelser som unipolare Celler, der har faaet en extra Udløber. Den delte Udløbers to Grene (Ia, β og γ) repræsenterer da den centripetale (β) og centrifugale (γ) Axecylinder. Celleren har saa en 3die Udløber (α), der forløber centrifugalt sammen med den centrifugale Axecylinder (γ). Vi faar da en Celletype, der ikke saa lidt ligner den af DOGIEL i de sympatiske Ganglier fundne „anden Type“ (sympatiske Cellen des zweiten Typus 65). DOGIEL anser disse Celler for sensible sympatiske Celler. Dette er dog næppe Tilfældet her. Muligt er det imidlertid, at disse Celler indgaar i en centrifugal Ledning. De forekommer nemlig, saavidt jeg kan skønne, talrigst i den nederste Del af Gangliet, hvor der findes talrige Kontaktkurve. Leder Cellerne imidlertid centrifugalt, splittes den centripetale Gren (β), der næsten altid er temmelig tynd, rimeligvis op i Gangliet, og det helt udviklede Stadium kunde dannes af Type Ib, der kun har to Celleudløbere, der begge søger ud af Gangliet.

Om hele denne Tydning er rigtig, er det foreløbig umuligt at afgøre. Jeg har kun anført den, fordi den forekommer mig rimelig, og en Del taler derfor. Selvfølgelig er jeg mig fuldt bevidst, at den maa underbygges med meget mere indgaaende Undersøgelser, inden den kan gøre Fordring paa at antages for andet end en ret rimelig Forklaring, man kan ty til, naar man har Brug for den og ikke for Øjeblikket kan finde en bedre.

Vi vender nu tilbage til vort Udgangspunkt og maa jo saa desværre indrømme, at det ikke er lykkedes os at opfylde den anden af vore Fordringer. Vi har ikke paavist Kontaktkurve udgaaende fra bulbære Axecylindre, og vi har ikke fundet

Celler, hvis morfologiske Forhold med Sikkerhed tillod at slutte, at de ledede centrifugalt.

Da vi imidlertid ad Eksklusionens Vej ved talrige og omhyggelige Undersøgelser har ført de motoriske Lungenerver i Vagus tilbage til *Gangl. nodosum*, og vi desuden har fundet en centrifugal Ledning fra den dorsale Kerne til dette Ganglie, tør vi nok slutte:

„at *Ganglion nodosum* afbryder den motoriske fysiologisk paaviste Ledning fra *Medulla oblongata* til Lungerne, eller mere specielt den bronchomotoriske Ledning fra dorsale Kerne“.

Muligvis kunde de omtalte Celler med 3 Udløbere indgaa i Ledningen. Det maa imidlertid bemærkes, at Antallet af disse er ringe, og at Degenerationen over *Ganglion nodosum* efter Exstirpation af dorsale Kerne ikke er saa stor, som ventet. Dette sidste beror naturligvis til Dels paa, at Kernen ikke er bleven exstirperet helt. Dog er der fjernet en saa betydelig Del af denne, at man maatte have ventet en større Degeneration, hvis da den bronchomotoriske Ledning hos Katten alene skulde gaa over multipolare Celler i *Ganglion nodosum*.

Men netop her ligger sikkert Løsningen paa Problemet. Som det vil erindres fra den historiske Oversigt, fandt DIXON og BRODIE, at *Vagus* førte Bronchodilatatorer, at disse netop hos Katten var særligt udviklede, medens hos Hunden Bronchoconstrictorerne var overvejende.

Bronchodilatatorernes Histologi er os ganske vist fuldstændigt ubekendt. Derimod kender vi en Del til Forløbet af nogle andre dilaterende Nerver, nemlig Vasodilatatorerne. Om disse antages, som bekendt i Almindelighed, at Ledningen løber „antidromt“ over unipolare Spinalgangliaceller. I Modsætning hertil gaar Ledningen i alle hidtil kendte Nerver, der kontraherer glat Muskulatur, over multipolare sympatiske Celler.

Om den bronchomotoriske Ledning hos Katten vides nu:

- 1) at den maa gaa over *Gangl. nodosum*, af hvilken Qualitet den saa end er;
- 2) at den ikke kan indeslutte et stort Antal multipolare Celler i sin Ledning, dels fordi der overhovedet ikke findes mange af den Slags Celler i Gangliet, og dels fordi Degenerationen over *Gangl. nodosum* quantitativt set ikke var særligt fremtrædende;
- 3) at dens fysiologiske Function sandsynligvis væsentlig er en dilaterende, uden dog helt at mangle den kontraherende Virkning.

Sammenholder man disse 3 Punkter, ses det jo let, at de i Virkeligheden i høj Grad sandsynliggør, at den bronchomotoriske Ledning er bygget ganske analogt med de vasomotoriske Baner.

Vi ved, at Ledningen skal gaa over *Gangl. nodosum*, og hos det Dyr, hvor den efter al Sandsynlighed væsentlig fører Dilatatorer, finder vi netop meget faa multipolare Celler i *G. nodosum*. Dette bestaar her aldeles overvejende af unipolare Celler af Spinalganglietypen. Alene af den Grund nødes vi til at antage,

at en Del af Ledningen virkelig gaar over unipolare Celler. Naar da dette tillige kan stemme med de fysiologiske Undersøgelser, og det jo dog maa anses for det sandsynligste, at den dilaterende og kontraherende Ledning udspringer samme Sted i *Medulla oblongata*, tør vi nok antage:

„at den bronchomotoriske Ledning fra dorsale Kerne over Ganglion nodosum bestaar af to fysiologisk og histologisk forskellige Baner, en bronchoconstrictorisk Bane, der afbrydes af multipolare Celler (Celler med 3 Udløbere) og en bronchodilatatorisk Bane, der leder antidromt over unipolare Celler, og som dominerer hos Katten“.

Hermed er da ogsaa Forklaringen givet paa den forholdsvis ringe Degeneration over G. nodosum efter Exstirpation af dorsale Kerne. Efter denne Operation degenererer naturligvis kun Bronchoconstrictorerne, medens de dilatatoriske Nerver forbliver uforandrede i alt Fald indenfor saa korte Tidsrum, som jeg har arbejdet med.

Nærmere kan vi imidlertid heller ikke foreløbigt komme Problemet, og yderligere Spekulationer bør opsættes, til fastere Grundlag foreligger.

Kap. VIII. Opgørelse af Forsøgsrækkens samlede Resultater. Skema af Lungenervesystemet.

Med de sidstnævnte Undersøgelser er den foreliggende Forsøgsrække udtømt, og, for kort at recapitulere alt, foreligger da følgende som dens Resultater:

- I. I *Medulla oblongata* findes ingen Nervekerner, hvis Axecylindre løber direkte uden Afbrydelse til Lungerne.
- II. I *Medulla spinalis* findes ingen Nervekerner, der sender Axecylindre direkte uden Afbrydelse til Lungerne.

Lungerne staar altsaa overhovedet ikke i direkte Forbindelse med Centralnervesystemet.

- III. Motoriske Lungenerver saavel bulbære som spinale, maa afbrydes af Ganglier, inden de naar Lungen.
- IV. *Ganglion stellatum* (hos Katten) og *Ganglion cervicale medium* (hos Hunden) danner et primært Centralpunkt for Nerver til Lungen paa samme Side (hos Hunden ogsaa for Nerver til modsatte Lunge).
- V. Det til Lungecellerne i *Ganglion stellatum* og *cervicale medium* svarende sekundære Centralpunkt ligger i *Processus lateralis thoracalis*.
- VI. Andet og tredie *Thoracalspinalganglie* sender rimeligvis sensible Traade til Lungerne. Innervationen er dels sammesidet, dels krydset.
- VII. *Ganglion nodosum* danner et primært Centralpunkt hovedsagelig for Nerver

til Lungen paa samme Side, men for en Del ogsaa for Nerver til den modsatte Lunge.

VIII. *Ganglion nodosum* indgaar som primært Centralpunkt i 2 Systemer af Lungenerver:

a) centripetale Lungevagus.

b) centrifugale Lungevagus.

IX. Det sekundære Centralpunkt for den sensible Lungevagus ligger i dorsale Kerne (eller muligvis øverste Del af Tractus solitarius).

X. Et sekundært Centralpunkt for en centrifugal Ledning over *Ganglion nodosum* findes i dorsale Kernes motoriske Del.

XI. Den centrifugale Ledning fra dorsale Kerne via *Ganglion nodosum* maa i alt Fald delvis være en bronchomotorisk (om Ledningen indeslutter motoriske Nerver af anden Art, vides foreløbig ikke).

XII. Den bronchomotoriske Ledning over *Ganglion nodosum* bestaar efter al Sandsynlighed af to fysiologisk forskellige Baner: en bronchoconstrictorisk Bane over multipolare Celler og en bronchodilatatorisk Bane over unipolare Spinalgangliaceller.

Kombinerer man nu disse 12 Sætninger, ses det, at Lungenervesystemet hos de varmblodede Dyr falder i to naturlige fra hinanden vel afgrænsede Systemer:

Det spinal=sympatiske System og Vagussystemet.

Det spinal-sympatiske System har sit sekundære Centralpunkt i *Processus lateralis*, sit primære i *Ganglion stellatum* (hos Hunden *G. cervicale medium*). I dette Ganglie findes jo aabenbart et meget stort Centrum for Lungenerver. Af hvilken Art disse Nerver er, hvilke fysiologiske Functioner dette Centrum repræsenterer, kan foreløbig ikke siges med Bestemthed.

Som omtalt i den historiske Oversigt kom imidlertid BRADFORD og DEAN og især FRANÇOIS—FRANCK ved deres Forsøg til Resultater, der i høj Grad talte for Eksistensen af Lungekarnerver. Efter FRANCK'S Angivelser skulde disse Vasomotorer netop gaa over *Ganglion stellatum* og videre gennem *Ansa subclavia* til Lungen. Dette vilde jo stemme udmærket med Resultaterne af mine histologiske Undersøgelser over *Ganglion stellatum*. Hertil kommer imidlertid desuden, at jeg har fundet en Ledning fra Lungen over andet og tredje Spinalganglie, d. v. s. gaaende netop til de Segmenter af Dorsalmarven, hvorfra efter FRANÇOIS—FRANCK'S Angivelser Lungevasomotorerne i særlig Grad skulde tage deres Udspring. Det er derfor meget naturligt, trods BRODIES og DIXONS Undersøgelser, at antage, at Lungen har Vasomotorer, og at disse dannes af en sympatisk Ledning over *Ganglion stellatum* (resp. *cervicale medium*). Ledningen over Spinalganglierne kunde i saa Fald være en centripetal Bane fra Karrene i Lungen (eller maaske en vasodilatatorisk Bane!).

Om nu denne Tydning er rigtig eller ej, maa selvfølgelig afgøres ved senere

fysiologiske Undersøgelser. Et er imidlertid sikkert: vi er ved Opdagelsen af dette Centrum og dets Uafhængighed af Vagussystemet i Virkeligheden rykket lige ind paa Livet af Spørgsmaalet om Existentsen af Lungevasomotorer. Da *Ganglion stellatum* (cervicale med.) ikke kan indgaa i den bronchomotoriske Ledning, maa en centrifugal Bane over dette Ganglie repræsentere enten en vasomotorisk eller ogsaa en specifik (sekretorisk?) Innervation. En tredie Mulighed kan kun tænkes som en Kombination af dem begge. Om en specifik Innervation af Lungerne gennem Sympaticus vides intetsomhelst. Derimod taler FRANÇOIS—FRANCK'S Forsøg stærkt for Existentsen af Lungevasomotorer. Det sandsynligste bliver derfor foreløbig at antage, at Lungekarrene virkelig innerveres af det sympatiske System, hvis primære Centralpunkt er *Ganglion stellatum* (resp. G. cervicale medium). Om denne Ledning skulde have andre fysiologiske Værdier, er det foreløbig ikke muligt at discutere.

Det andet System, Vagussystemet, bestaar af to modsat løbende Banesystemer, der begge har *Ganglion nodosum* til primært Centralpunkt.

Den centripetale Ledning gaar over *Ganglion nodosum's* unipolare Celler til dorsale Kerne (eller øverste Del af Tractus solitarius). Denne Ledning repræsenterer i alt Fald de HERING—BREUERSKE Traade; om den ogsaa fører andre centripetale Lungenerver, er foreløbig uvist.

Den centrifugale Ledning har sit sekundære Centralpunkt i dorsale Kernes motoriske Del. Som flere Gange tidligere omtalt, maa man paa Grundlag af de foreliggende fysiologiske Undersøgelser betragte det som bevist, at Vagus fører broncho-motoriske Nerver til Lungen. Da direkte centrifugal Innervation af Lungerne overhovedet ikke findes, og Vagus intet har med *Ganglion stellatum* at gøre, maa den bronchomotoriske Ledning, ligesom alle motoriske Ledninger i Lungevagus, afbrydes af Celler i *Ganglion nodosum*, med andre Ord være repræsenteret af en „sympatisk“ Ledning over dette Ganglie (af hvilken fysiologisk Værdi Ledningen saa end er). Om hele Systemet udgøres af Bronchomotorerne, eller om der ogsaa indgaar Ledninger af anden fysiologisk Qualitet, kan foreløbig ikke afgøres. Saa meget kan dog siges: Da Vagus slet ikke synes at have noget at gøre med Lungekarrene, kan disse Ledninger ikke være vasomotoriske. Tilbage er da kun den Mulighed, at der kunde findes specifikke Nerver i den centrifugale Lungevagus. For denne Antagelse taler ganske vist de omtalte Forsøg af MAAR og HENRIQUES. Resultaterne af disse Forsøg er imidlertid af saa kompliceret Natur, at det er vanskeligt at afgøre deres Værdi. Man kan kun sige, at de foreløbig er uforstaaelige og ikke kan forklares ud fra vor nuværende Viden om disse Forhold. Den exakte Afgørelse af Spørgsmaalet maa overlades Fremtiden.

Som Hovedsum af vore Undersøgelser kan følgende da gælde:

„Lungenervesystemet bestaar af 2 adskilte Systemer, der begge indeholder baade centripetale og centrifugale Ledninger, og som efter al mulig Sandsynlighed hver har sine

bestemte, for det enkelte System karakteristiske fysiologiske Funktioner“.

En Plan over Bygningen af disse to Systemer, udarbejdet paa Grundlag af de histologiske Data jeg har vundet ved mine Forsøg, angives i nedenstaaende Skema og anskueliggøres gennem Tavle XIII.

Det opstillede Skema kan selvfølgelig kun give Grundtrækkene af Lungenervesystemet, saavidt disse maa siges at være fastslaaede ved mine Undersøgelser. Muligvis vil videre Undersøgelser forandre en Del i dette System, og sikkert er det hele langt mere indviklet, rummer langt flere Detailler; men i Hovedtrækkene danner det dog et ret vel funderet Arbejdsgrundlag for videre Undersøgelser.

Skema af Lungenervesystemet.

I. Spinal-sympatiske System (n. branchialis profundus).

- 1) Centrifugale Ledning: *Processus lateralis* via *Rami communicantes* albæ til *G. stellatum*; derfra via *Ansa subclavia* — via *Vagus* til Lungen paa samme og modsatte Side.
Vasomotorer.
- 2) Centripetale Ledning: Sammesidede og modsatte Lunge — via *Vagus* — via *Ansa subclavia* — via *G. stellatum* — via *Rami communicantes* til II og III *Thoracal spinalganglie*; derfra via bagerste Rødder til Rygmarvens Baghorn. (Reflexbue til *processus lateralis*!).

II. Vagussystemet (Branchiogastricus).

- 1) Centrifugale Ledning: *Dorsale Kerne* — via *Vagus* til *Gangl. nodosum*. Derfra via *Vagus* til Lungen paa samme Side (maaske krydset).
Bronchomotorer:
a) Konstrictorer over multipolare Celler.
b) Dilatatorer over unipolare Celler.
Sekretoriske Nerver?
- 2) Centripetale Ledning: Sammesidede og krydsede Lunge — via *Vagus* til *Gangl. nodosum*. Derfra via indtrædende Rødder til *dorsale Kerne* (og øverste Del af *Tractus solitarius*).
HERING—BREUERSKE Traade.
Andre sensible Lungenerver?

Tredie Hovedafdeling: Morfologi.

Med den ovenanførte Skitse af Lungenervesystemet kunde jeg nu standse og opsætte videre Overvejelser, til jeg senere faar Lejlighed til at genoptage mine Studier over det respiratoriske Nervesystem. Jeg kan dog ikke undlade at gaa lidt videre i mine Udviklinger, selv om jeg derved kommer over paa Omraader, hvor jeg foreløbig ikke overalt kan føre et stringent Bevis for Rigtigheden af mine Anskuelser.

Hvad jeg ønsker, er blot at gøre opmærksom paa, at den Anskuelse, vi nu har vundet om Lungenervesystemet, ganske sikkert bærer noget videre, end man straks skulde tænke.

Den fører os i Virkeligheden nærmere ind paa Livet af Respirationsorganernes Morfologi, og dersom mine Forestillinger derom er rigtige, giver de en langt bedre og dybere Forstaaelse af Forholdet mellem Respirationsorganerne og Nervesystemet, end det hidtil har været muligt at danne sig. Da det nu desuden er lykkedes mig at paavise en Del af de Forhold, hvorom det her drejer sig, anser jeg det for berettiget at udkaste en Skitse af mine Forestillinger om Lungenervesystemets Morfogenese, saaledes som de former sig paa Grundlag af de Resultater, jeg har vundet for de varmlodede Dyrs Vedkommende.

Kap. I. Lungenervesystemets Morfogenese.

Første Afdeling: Vagussystemet.

For Vagussystemets Vedkommende kom vi gennem den foregaaende Udvikling til det Resultat, at den bronchomotoriske Ledning i Vagus gik over *Ganglion nodosum*, at dette Ganglie altsaa indeholder Celler, der leder centrifugalt, hvis centrifugale Axecylindre innerverer Muskulaturen i Bronchiernes Vægge, og som modtager deres centrale Impuls fra *Medulla oblongata*, specielt dorsale Kerne.

Som bekendt er nu *Ganglion nodosum* at homologisere med Epibranchialganglierne hos de laveste Hvirveldyr.

Hos *Cyclostomerne* (*Petromyzon*, *Ammocoetes* . . .) er *Epibranchialganglierne* adskilte og lejrede hver for sig dorso-caudalt for den tilsvarende Gællespalte. Første post-orale Ganglie tilhører *Facialis*, 2det *Glossopharyngeus*, de øvrige tilhører *Vagus* og ligger som en Række Fortykkelser ned langs dens *Ramus branchio-gastricus* i et Antal svarende til Antallet af Gællespalter.

Hos *Notidaniderne* er der 6 Vagusganglier, hos *Heptanchus* og *Hexanchus* henholdsvis 4 og 3. Allerede hos de pentabranche *Selachier* (*Squalida*) finder en Sømmenskydning af *Epibranchialganglierne* Sted. Hos *Teleostierne* er Forholdet noget varierende. Blandt de lungeaandende Hvirveldyr har f. Eks. *Tropidonotus* adskilte Ganglier, der ligger svarende til 3die, 4de og 5te Branchialbue. Hos *Lacerta* er Ganglierne i Vagusstammen forenede til et „*Ganglion nodosum*“, der ligger udfor de sidste Branchialbuer. Det samme er Tilfældet hos *Fuglene*. Hos *Padder* og *Pattedyr* ligger det fælles Ganglie højere oppe mod Hovedet og danner det velbekendte *Ganglion nodosum vagi*.

Morfologisk set maa dette Ganglie altsaa betragtes som sammenskudte *Epibranchialganglier*.

Dersom imidlertid dette Synspunkt skal være bindende, maa der være en vis Overensstemmelse mellem *Ganglion nodosum* og de lavere Dyr *Epibranchialganglier*, ogsaa i den finere Bygning, i alt Fald i Grundprincipperne.

Hos de højere Dyr har vi nu, som omtalt, to histologisk forskellige Ledninger over *Ganglion nodosum*: en centripetal og en sympatisk centrifugal Ledning. Begge disse skulde, hvis vort morfologiske Synspunkt er rigtigt, have deres Analoga i *Epibranchialganglierne*. Den første findes ganske sikkert. De fra Ganglierne udgaaende *Rami prætermatici* er væsentlig sensible.

Men findes der i *Epibranchialganglierne* en centrifugal sympatisk Ledning, hvis sekundære Centralpunkt ligger i *Medulla oblongata*?

Hermed er vi inde paa et meget omdiscuteret Spørgsmaal i Morfologien, nemlig *Sympaticus's* Forhold til *Branchio-gastricus*.

JOHANNES MÜLLER mente, at *Petromyzon* i Grunden ikke havde nogen *Sympaticus*, men at denne var repræsenteret af *Branchiogastricus*.

Allerede BORN (1827) hævdede imidlertid, at *Vagus* anastomoserede med Spinalnerv. AHLBORN (71) citerer Born og mener sig berettiget til at antage, at der hos *Petromyzon* findes en Forbindelse mellem Spinalnerv og Hjernenerver, og at denne Forbindelse svarer til *Sympaticus* hos de højere Dyr. Ved Overgangsstederne findes Gangliecellehobe i *Branchiogastricus*. RANSOM og THOMPSON (70) gaar endnu et Skridt videre, idet de betragter *Epibranchialganglierne* i *Branchiogastricus* som sympatiske Ganglier og Anastomoserne med Spinalnerverne som *Rami communicantes*.

Efter disse to Forfattere anastomoserer baade forreste og bagerste Rødder med *Branchiogastricus*. Denne Nerve bestaar efter RANSOM og THOMPSON af 3 Slags Traade:

- 1) Meget tykke Traade, der er identiske med de fra de ventrale Spinalrødder

kommende Nerver. De træder ikke i Forbindelse med Ganglieceller, forlader tvertimod Branchiogastricus kort efter, at de er traadt ind i den, og gaar til Muskulaturen paa Siden af Hovedet.

2) Et tykt Bundt af tyndere Traade, der ligner Traadene i en bagerste Spinalrod. De kommer fra bipolare Celler, hovedsagelig i Vagusstammen. En Del tager dog deres Udspring fra Celler i Spinalganglier.

3) Meget tynde skedeløse Nervetraade. De kommer dels fra de bagerste Spinalrødder, dels fra Celler i selve Branchiogastricus. Cellerne er smaa, mangler Kapsel og anses af de to Forskere for at være sympatiske Celler, deriverede fra Spinalganglier og indført i Branchiogastricus med de omtalte Anastomoser. Disse Celler kommer da til at ligge svarende til Epibranchialganglierne og indtagende en segmental Ordning. Hovedets Sympaticus skulde altsaa være deriveret fra Spinalganglierne, men ligge totalt indesluttet i Branchiogastricus.

JULIN (74) forkaster denne Anskuelse. Benægter, at de dorsale Rødder anastomoserer med Branchiogastricus, og mener, at denne Nerve ikke fører sympatiske Traade i sine Grene. V. KUPFFER (69) mener imidlertid, at der fra et anatomisk Synspunkt ikke er noget til Hinder for, at Branchialnervernes interne Grene kunde føre sympatiske Traade, og at det Faktum, at disse Grene til Forskel fra de andre indeholder meget fine Traade og fører Ganglieceller, snarere taler for end mod en saadan Antagelse. Desuden anfører v. KUPFFER en Del Fakta, der synes at tyde paa, at der findes særlige intestinale Nerver i Hovedet.

For det første findes hos ganske unge Ammocoeter en Nerve, der udspringer lige i Nærheden af Oculomotorius og gaar til den præorale Tarm og dernæst ser man paa unge Larver (6 mm) i Vago-glossopharyngeusgebetet imellem Segmentets Myotom paa den ene Side, og Chorda og Aorta paa den anden Side Cellehobe, til hvilke der kommer spinale Strænge, og fra hvilke der udgaar Nerver, der dels anastomoserer med den tilsvarende Branchialnerve og dels afgiver Grene, som slutter sig til Aortabuen og følger ud med de store Gællekar.

Paa et noget ældre Dyr kan disse Cellehobe ikke mere eftervises. Men svarende til dem finder man da paa hver Side langs hele Gælletarmen en Nervestamme uden samlede Ganglier i Stammen, men med mange smaa Ganglieceller i sine Grene. Nerven ender opadtil i det *Facialis* tilhørende 6te Epibranchialganglie og kaldes af v. KUPFFER *Nervus branchialis profundus*. Dens Grene forholder sig aldeles som de fra de omtalte Cellehobe udgaende Nerver og v. KUPFFER betragter disse som sympatiske og anser *nervus branchialis profundus* for væsentlig vasomotorisk Nerve for Gællekarrene.

Nerven er foreløbig kun konstateret hos Ammocoetes; men efter A. DOHRN (75) findes hos Selachier paa den mediale Side af flere af Hovedets Somiter, mellem disse og Chorda Cellestrænge, der danner tydelige Spinalganglier og efter deres Herkomst maa regnes til Ganglielisten. Fra Cellestrængene udgaar Nerver, der løber til den mediale Lamel af den tilsvarende Somit. Dybere ned naar de ikke. De fleste af disse „Vagusspinalganglier“ forsvinder siden. En Del uddannes til

typiske Nerver. De maa sikkert anses for homologe med v. Kupffers Spinalganglier hos *Ammocoetes* og med *nervus branchialis profundus*.

Som det ses, er Discussionen endnu staaende. Meget taler dog for, at *Petro-myzon* har en selvstændig Sympaticus. At denne anastomoserer med Branchialnerverne, er jo i og for sig ret naturligt. Spørgsmaalet drejer sig imidlertid om, hvorvidt *Branchio-gastricus* selv indeholder en sympatisk Ledning, eller om hele dens sympatiske Bestanddel er deriveret fra Spinalganglier?

Dette Problem kan bedst løses ved en histologisk Undersøgelse af de udvoksede Dyrs Branchialganglier. Man maatte da vente i Vagusstammen at finde Axecylindre, der kom fra *Medulla oblongata* og i Branchialganglierne dannede Kontaktkurve om en eller flere Celler paa lignende Maade, som vi kender det fra de spinal-sympatiske Ganglier hos højere Hvirveldyr.

En saadan histologisk Undersøgelse har jeg nu paabegyndt over Branchialganglierne hos Selachierne. Undersøgelserne er ikke fuldførte endnu, men de ind-

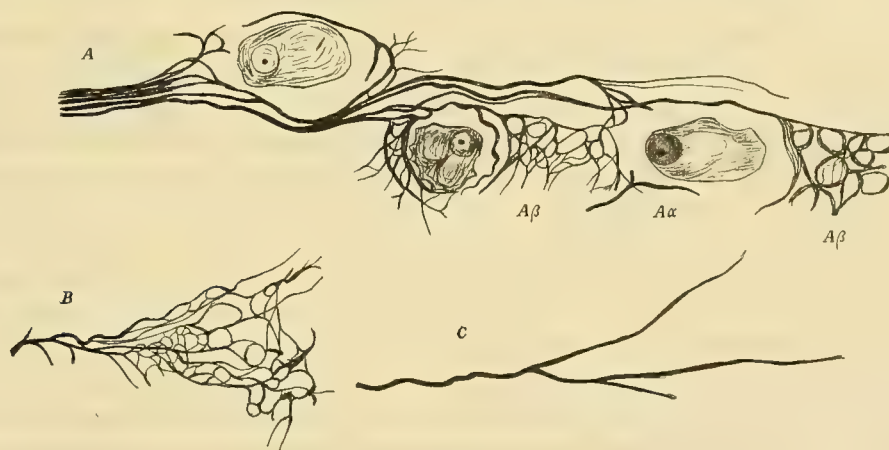


Fig. 8. Kontaktkurve og pericellulære Fletværk i Branchiogastricus (*Acanthias vulgaris*).

til nu vundne Resultater findes gengivne paa Fig. 8. Figurerne er tegnede med Abbes Tegneapparat efter Præparater, vundne ved Sølvimprægning af Ganglierne i Branchiogastricus hos *Acanthias vulgaris*. Fig. A viser tykke Axecylindre, der kommer fra *Medulla oblongata*¹⁾. Paa deres Vej ned gennem Branchio-gastricus deler disse Axecylindre sig i Almindelighed i flere Grene (Fig. C). Hver af disse Grene ender med et fint Fletværk (Fig. B), der omspinder visse smaa Celler i Gangliet. Ikke sjældent dannes et saadant pericellulært Fletværk, en Kontaktkurv, af flere fra forskellige Sider kommende Axecylindre (Fig. A, Aα). Imellem de smaa Celler findes et fint intercellulært Fletværk (Fig. A, Aβ). Dette sammen med Cellernes Kontaktkurve bevirker, at hele den Region af Gangliet, der

¹⁾ Vagus er ved Udtagelsen skaaren over helt inde i Kraniet, saaledes at der ikke kan være Tale om, at disse Axecylindre er tilførte ved Anastomoser med Spinalnerver.

indtages af de smaa Celler, stikker skarpt af mod den øvrige Del af Gangliet, der bestaar af store blæreformede Celler uden virkelige Kontaktkurve og fremfor alt uden Spor af intercellulært Fletværk. Disse store Celler ligner i Virkeligheden complet de store unipolare Celler i Ganglion nodosum og ligger lejret paa samme Maade som disse, spredt mellem længdeløbende Nervetraade.

Som det ses, stemmer disse lagttagelser i Virkeligheden ret godt med, hvad vi havde ventet. Der findes altsaa netop i det til Rami branchiales svarende fælles Ganglie i Branchio-gastricus hos *Acanthias vulgaris* en Ledning, der kommer fra Medulla oblongata og bestaar af Axecylindre, som standser i Gangliet for der at danne Kontaktkurve om bestemte karakteristiske Celler inden for dette.

Med andre Ord:

„Der findes i Branchialganglierne hos *Acanthias vulgaris* en histologisk ægte, sympatisk Ledning, hvis sekundære Centralpunkt ligger i Medulla oblongata“.

Men netop dette var det vi søgte. Homologien mellem *Ganglion nodosum* og *Branchialganglierne* finder da altsaa ogsaa sit Udtryk i en Lighed i finere Bygning.

Siden GEGENBAUR (76) ved vi nu imidlertid, at det primære Larynx og Luftrørssystemet er dannet paa Grundlag af *Cartilago lateralis* hos Amfibierne, og man antager i Almindelighed, at dette Bruskstykke er dannet af 5te Branchialbrusk (muligvis 5te og 6te).

Der sker en opadstigende Reduktion af Visceralbuerne fra Notidaniderne gennem de lavere Haiformer til de pentabranche Selachier, og herfra en videre Reduction gennem Teleostier til Amfibier, hvor vi kun har 4 Gællebuer. 5te Bue er eenleddet, uden Forbindelse med det øvrige Gælleskelet, og er her gaaet helt over i Respirationsorganernes Tjeneste, idet den som *Cartilago lateralis* danner det første Anlæg til et Larynx. Fra *Cartilago lateralis* uddifferentieres opadtil *Cartilago arytaenoidea* og nedadtil *Cartilago cricoidea* og de øvrige *Thrachealringe*, der, efterhaanden som Bronchier uddannes, følger med disse ud i Lungen og udstyrer alle deres Forgreninger med Bruskstykker, saaledes at vi tilsidst faar de fra Pattedyrlungen velkendte anatomiske Forhold.

Dette er i Korthed GEGENBAURS Theori. Angaaende videre Enkeltheder kan henvises til den citerede Afhandling og GEGENBAURS Haandbog (77).

Nu er det jo imidlertid klart, at naar vi maa antage, at hele Luftrørssystemets bruskede Del er derivet fra 5te Branchialbue, vilde det være ret naturligt at tænke sig, at ogsaa andre til denne Gællebue hørende Bestanddele og Organer (Muskler, Nerver) var traadte i Tjeneste hos de ny Respirationsorganer. GEGENBAUR selv paaviser Homologien mellem *muscul. hyotrachealis* (Dilatator laryngis) hos Amfibierne og *mm. constrictores arcuum*. Men er Muskler i det primære Larynx dannet paa Grundlag af en fra 4de til 5te Bue gaaende Constrictor, er der intet til Hinder for at tænke sig, at ikke blot Larynx — men ogsaa Tracheal- og Bronchiemusku-

laturen er deriveret fra den til 5te Bue hørende Muskulatur, ligesom Luftrørs-systemets bruskede Bestanddel er dannet af 5te Branchialbrusk; og den Tanke ligger meget nær, at ogsaa Nerverne til Luftrørssystemet er Derivater af de til de nederste Gællebuer svarende Nerver og Ganglier.

Som en naturlig Følge af sin morfologiske Udvikling skulde altsaa Luftrørs-systemet hos de lungeaandende Hvirveldyr innerveres gennem Ganglier og Nerver, der paaviseligt er Derivater af *Epibranchialganglierne* og *Rami branchiales* hos de gælleaandende Hvirveldyr.

Netop dette er det jo imidlertid, vi har konstateret: Bronchialmusklerne i Pattedyrlungen innerveres af Celler i *Ganglion nodosum*, og dette er, som omtalt, et Homologon til de lavere Dyrs Epibranchialganglier.

Der forlanges nu kun, at Epibranchialgangliernes histologiske Bygning skal være af en saadan Art, at den ikke gør dem væsensforskellige fra *Ganglion nodosum*.

Ogsaa denne Fordring er vi kommen udover ved Paavisningen af, at der i Selachiernes Epibranchialganglier findes en fra *Medulla oblongata* kommende sympatisk Ledning, der ganske gengiver det Billede, som de experimentelle Undersøgelser har givet os af den bronchoconstrictoriske Ledning til Pattedyrlungen. Sensible Bronchialnerver og Bronchodilatatorer finder deres Homologa hos Selachierne i Vagusgangliernes bipolare Nerveceller og deres Udløbere.

Anden Afdeling: Spinal-sympatiske System.

Vi fandt ved vore experimentelle Undersøgelser, at dette System var fuldstændigt adskilt fra Vagussystemet og dannede en Enhed for sig. Vi ansaa det desuden for det sandsynligste, at det havde sin egen, fra Vagus forskellige, fysiologiske Function, og vi betragtede denne som hovedsagelig vasomotorisk, idet vi trods alt antog, at Lungens Kar var underkastet Nervesystemets Paavirkning og innerveredes netop gennem det sympatiske System.

Som bekendt er nu Karsystemet i Lungerne deriveret fra det gamle Gællekar-system. *Arteria pulmonalis* dannes fra 4de Gællevene. Anlægger vi den samme Betragtning som ovenfor, kunde man jo tænke sig, at Innervationen af det nye Kargebet var et Derivat af de nervøse Organer, der tilhørte det gamle Karsystem, som har givet det Udspring; med andre Ord, at Nerverne til Lungekarrene udgik fra et System, der var homologt med det Nerve- og Gangliesystem, der innerverede Gællekarrene.

Nu er Gællekarrenes Innervation jo langt fra oplyst endnu. I det foregaaende omtalte vi imidlertid, at v. KUPFFERS Undersøgelser paa *Ammocoetes* havde gjort det sandsynligt, at der i Hovedet eksisterede et særligt visceralt Nervesystem, der i sin Oprindelse var uafhængigt af Branchialnervesystemet, og hvis væsentligste Bestemmelse var at føre vasomotoriske Nerver til Gællekarrene. V. KUPFFER be-

nævner dette System *n. branchialis profundus* og anser det for et sympatisk, fra Ganglielisten deriveret System.

DOHRNS Undersøgelser paa Selachier bekræfter denne Anskuelse (Vagusspinalganglier). Om Innervationen af Gællekarrene paa andre Fisk ved vi foreløbigt intet.

Er det imidlertid rigtigt, at *n. branchialis profundus* er vasomotorisk Nerve til Gællerne hos Ammocoetes, saa er det rimeligvis et gennemgaaende Princip, at Gællekarrene innerveres fra Spinal-sympaticus og ikke fra Branchio-gastricus. Dette er saameget mere sandsynligt, som et spinalagtigt sympatisk System, hvis Ganglier ligger mellem Chorda og Myotomet, jo egentlig ikke var at vente i Hovedet. Der- som altsaa et saadant System findes hos Petromyzon og her har en bestemt fysiologisk Function, er der meget lidt Sandsynlighed for, at det skulde være et enestaaende Tilfælde, et Slags Artsmærke. I saa Fald er det sikkert et gennemgaaende Princip, og hvor det ikke er selvstændigt, kunde det vel repræsenteres af de tidligere omtalte Anastomoser mellem Branchiogastricus og Spinalganglier (BORN, RANSOM og THOMPSON).

Som det ses, er der en Del, der taler for, at Gællekarrene virkelig innerveres af *Spinalsympaticus*. I saa Fald vilde vi faa akkurat det samme Billede af Forholdene, som for Luftrørssystemets Vedkommende, og den sympatiske, og kun sympatiske, Innervation af Lungekarrene vilde da fremgaa som en naturlig Følge af Lungekarsystemets morfologiske Udvikling.

Hermed skal ikke være sagt, at jeg absolut vil homologisere *n. branchialis profundus* med Halssympaticus hos de højere Dyr. Jeg mener kun, at Lungekarsystemet innerveres af Nerver, der tilhører et System, som er morfologisk homologt med det Nervesystem, hvorfra de Gællekar innerveres, som har givet Udspring til *Arteria pulmonalis* og dermed til det nye respiratoriske Karsystem.

Tredie Afdeling: Grundrids af Phylogenese.

Sammenfattes nu alt, kommer den phylogenetiske Udvikling da til at tage sig saaledes ud:

Lungerne dannes som en Udbugtning fra Fortarmen, paa dennes Ventralside. Som ventralt liggende Organer har de Muligheden for at komme i Forbindelse med Gællebueapparatet (GEGENBAUR (79)). Dette er paa det Tidspunkt, da Lungerne dannes, reduceret betydeligt. Der findes kun fem Gællebuer, og den sidstes Skelet er repræsenteret af en Bruskstav, der er eenleddet og ganske uden al fast Forbindelse med det øvrige Gællebueskelet. Denne Bruskstav træder som *Cartilago lateralis* i det nye Respirationsorgans Tjeneste (GEGENBAUR) og udstyrer efterhaanden dette med det for Lungen saa nødvendige bruskede Luftrørssystem.

Samtidig træder ogsaa femte Bues Muskulatur i Luftrørssystemets Tjeneste. *Constrictores arcuum* danner Muskler i det primære Larynx (Hyotrachealis), og fra Buens Muskulatur deriveres ogsaa Muskulaturen i *Trachea* og *Bronchier*.

Det til nederste Bue (maaske baade 5te og 6te) svarende Epibranchialganglie, der jo indeholder en cranial-sympatisk Ledning, overfører dennes Nerver paa det fra samme Bue dannede Luftrørssystem, og Nerverne følger da med dette, efterhaanden som det udvikles, ind i Lungen, stadig førende Nerver til dets Muskulatur. Hos Pattedyrene repræsenteres Epibranchialganglierne af *Ganglion nodosum*, hvor vi da ogsaa finder den cranial-sympatiske, bronchomotoriske Ledning.

Samtidig med Udviklingen af Luftrørssystemet, udvikles Karsystemet i Lungen paa Grundlag af Forbindelsen med 4de Gællevene, og den spinal-sympatiske Innervation af Gællekarrene overføres paa det ny Karsystem. Hertil svarer en sympatisk Innervation af Lungekarrene hos de højere Dyr, saaledes som BRADFORD og DEANS og særligt FRANÇOIS—FRANCKS Forsøg gør det sandsynligt.

For kort at rekapitulere alt: Lungenervesystemets Morfogenese afspejler tydeligt Lungens dobbelte Herkomst. Ligesom Lungen er sammensat af to morfologisk forskellige Organer: Luftrørssystemet og Udbugtningen fra Fortarmen, saaledes falder ogsaa dens Nervesystem i to fra hinanden anatomisk og morfologisk forskellige Systemer, der i alt Fald uden for Lungen er fuldstændigt adskilte fra hverandre, og som hver innerverer en af Lungens to Hovedbestanddele: *Vagus* Luftrørssystemet og *Sympaticus* Karsystemet.

Tilbage har vi saa den 3die Faktor, selve Lungeparencymet. Om det har nogen Innervation, af hvad Art denne i saa Fald er, og i hvilket af de to Systemer den findes, derom ved vi foreløbig meget lidt. Et Par Forsøg tyder paa Vagus-systemet som Bærer af denne Function. Om dette er Tilfældet eller ej, maa Fremtiden afgøre. Vor nuværende Viden tillader os ikke at tage Standpunkt i denne Sag.

LITTERATURFORTEGNELSE.

Denne Litteraturfortegnelse gør ikke Fordring paa at være fuldstændig. Pladsforholdene tillader kun at anføre de vigtigste af de Arbejder, der vedrører det Thema, jeg har behandlet i denne Afhandling. De opførte Afhandlinger opføres derfor i den Rækkefølge i hvilken de er citerede i Oversigten.

1. LEGALLOIS: Oeuvres I. Paris 1824.
2. CH. BELL: Physiol. und patholog. Untersuch. des Nervensystems. Berlin 1876.
3. FLOURENS: Journal de la physiologie 2. 1859.
4. SCHIFF: Lehrbuch der Physiologie des Menschen.
5. MISLAWSKY: Zentralblatt f. d. med. Wissenschaft. 1885 Nr. 27.
6. GAD: Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1893.
7. GAD et MARINESCU: Compte rendu. Academ. des sciences 115. 1892.
8. CHRISTIANI: Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1880.
9. CHRISTIANI: Monatsschrift der Berliner Akademie der Wiss. Febr. 1881.
10. v. SCHROFF: Wiener med. Jahrbücher. 1875.
11. v. ROKITANSKY: Wiener med. Jahrbücher. 1874.
12. MOSSO: Archiv für (Anatomie und) Physiologie 1886. Supplement.
13. WERTHEIMER: Archive de physiologie I. 1889.
14. WERTHEIMER: Journal de l'anatomie et de la physiologie 22, 1886 og 23, 1887.
15. WERTHEIMER: Compte rendu. Academ. des sciences 1905, 2.
16. O. LANGENDORFF: Nagels Handbuch Bd. IV. Erste Hälfte 1905.
17. O. LANGENDORFF: Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1893.
18. GROSSMANN: Sitzungsberichte d. Wien. Akad. d. Wiss. 98, 1889.
19. GROSSMANN: Pflügers Archiv 59.
20. KREIDL: Pflügers Archiv 59.
21. BEER und KREIDL: Pflügers Archiv 62.
22. GAD: Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1880.
23. BORUTTAU: Nagels Handbuch, Bd. I. Erste Hälfte 1905.
24. LOEWY: Pflügers Archiv 42.
25. GRABOWER: Archiv f. Laryngolog. u. Rhinologie V 1896.
26. DU BOIS—REYMOND u. KATZENSTEIN: Archiv für Physiologie. 1901.
27. SEMON and HORSLEY: Philosoph. Transact. vol. 181. 1890.
28. NIKOLAIDES: Archiv f. Physiologie 1905.
29. MAVRAKIS und DONTAS: Archiv f. (Anatomie und) Physiologie. 1905.
30. FRANÇOIS—FRANCK: Archives de Physiologie Serie 5 (a) Tome 8. 1896. (b) Tome 7. 1895. (c) Tome 2. 1890.
31. BRADFORD and DEAN: Journal of Physiology XVI. 1894.
32. BRODIE and DIXON: Journal of Physiology XXX. 1904.
33. TIGERSTEDT: Ergebnisse der Physiologie 1903. Jahrg. II. Abth. II.
34. OPENCHOWSKI: Pflügers Archiv 27, 1882.
35. LICHTHEIM: Die Störungen des Lungenkreislaufes und ihr Einfluss auf den Blutdruck. Berlin 1876.
36. HENRIQUES: Det kgl. danske Vidensk. Selskab. 1891.
37. OLIVER and SCHÄFER: Journal of Physiology XVIII. 1895.
38. KROGH: Zentralblatt f. Physiologie, Bd. XX.

39. LONGET: *Compte rendu. Acad. des sciences.* XV. 1842 Pag. 500.
40. VOLKMANN: *Wagners Handwörterbuch der Physiologie*, Bd. II. 1844 Pag. 586.
41. PAUL BERT: *Leçons sur la Physiologie comparée de la respiration.* Paris 1870 Pag. 369.
42. SCHIFF: *Pflügers Archiv* IV. 1871 pag. 226.
43. GERLACH: *Pflügers Archiv* XIII. 1876 pag. 491.
44. SANDMANN: *Archiv f. (Anatomie und) Physiologie.* 1890 pag. 252.
45. MAC GILLAVRY: *Archive Néerlandaise des Sciences*, Bd. XII, 1877 pag. 445.
46. EINTHOVEN: *Pflügers Archiv* LI. 1892 pag. 367.
47. TH. BEER: *Archiv f. (Anatomie und) Physiologie.* 1892. Supl. pag. 101.
48. DIXON and BRODIE: *Journal of Physiology* XXIX pag. 97.
49. HENRIQUES: *Scand. Archiv* 4. 1892 (134).
50. MAAR: *Skand. Archiv* 13. 1902.
51. MÖLLGAARD: *Skand. Archiv* 22. 1909 pag. 102.
52. KÖLLIKER: *Handbuch der Gewebelehre* 1896, Bd. II.
53. DEES: *Archiv f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten.* Bd. 20 1889.
54. CAJAL: *Beitrag zum Studium der Med. oblongata.* Leipzig 1896.
55. EDINGER: *Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane*, Bd. I 1904. Bd. II 1908.
56. VON MONAKOW: *Gehirnpathologie: Nothnagels Samml.* Bd. IX, 1ste Theil. 1905.
57. GOLGI: *Untersuchungen über den feineren Bau des centralen u. perif. Nervensystems.* Jena 1894.
58. KOSAKA und YAGITA: *Mittheil. der medicin. Gesellschaft zu Okayama.* Nr. 211. 1907.
59. CADMAN: *Journal of Physiology.* Vol XXVI.
60. KÖSTER und TSCHERMAK: *Archiv f. (Anatomie und) Physiologie.* Supl. 1902.
61. HOLM: *Archiv Virchow.*, Bd. 131. 1893.
62. GLAESNER: *Die Leitungsbahnen des Gehirns und . . .* 1900.
63. IKEGAMI und YAGITA: *Mittheil der med. Gesellschaft zu Okayama.* Nr. 206. 1907.
64. M. ROTHMANN: *Archiv f. (Anatomie und) Physiologie* 1902.
65. DOGIEL: *Anatom. Anzeiger*, Bd. 11. 1896.
66. DOGIEL: *Anatom. Anzeiger*, Bd. 12. 1896.
67. A. SPIRLAS: *Anatom. Anzeiger*, Bd. 11. 1896.
68. CYON und LUDVIG: *Berichte über die Verhandlungen der sächs. Gesellschaft der Wissenschaften* 1866.
69. v. KUPFFER: *Studien zur vergleichende Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten.*
70. RAMSON and THOMPSON: *On the spinal and visceral nerves of Cyclostomata: Zool. Anzeiger.* 1886.
Jahrg. 9.
71. AHLBORN: *Zeitschrift f. wiss. Zoologie*, Bd. 40. 1884 pag. 305.
72. L. NEYMAYER: *Hertvigs Handbuch*, Bd. II. Theil III. Pag. 553—554.
73. SCHLEMM und d'ALTON: *Müllers Archiv.* 1833 pag. 270.
74. JULIN: *Archive de Biologie.* Tome VII. 1887.
75. ANTON DOHRN: *Mittheilungen aus der Zool. Stat. zu Neapel.* Bd. XV 1902. *Stud. zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers* 19.
76. GEGENBAUR: *Die Epiglottis.* 1892.
77. GEGENBAUR: *Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere*, Bd. I og II.

INDHOLD.

	Pag.
I. Historisk Oversigt	3
Indledning.	
Første Hovedafdeling: Experimental Fysiologi	4
Kap. I. Aandedrætscentret	4
Kap. II. Nervus Vagus	6
Kap. III. Lungens egne Nerver	9
1ste Afdeling: centripetale Lungenerver	10
2den Afdeling: centrifugale Lungenerver	10
I. Vasomotorer	10
II. Bronchomotorer	16
III. Sekretoriske Nerver	20
Anden Hovedafdeling: Histologi	21
Indledning.	
Kap. I. Centrale Kerner	21
1ste Afdeling: Medulla oblongata	21
2den Afdeling: Medulla spinalis	28
Kap. II. Ledningsbaner	29
1ste Afdeling: Medulla oblongata	29
2den Afdeling: Medulla spinalis	40
Kap. III. Nerveender i Lungen	44
Kap. IV. Slutning og Opgørelse af „Status præsens“	45
II. Egne Undersøgelser.	
Første Hovedafdeling: Celledegenerationsforsøg	47
Indledning.	
Kap. I. Exstirpationsforsøg efter Guddens Metode	48
Kap. II. Exstirpationsforsøg efter Nissl's Metode	52
Kap. III. Slutning og Opgørelse af Resultater	61

	Pag.
Anden Hovedafdeling: Marvskededegenerationer (Marchi)	64
Indledning.	
Præcision af Fordringer til Kontrolforsøgene	64
Kap. I. Ganglion stellatum	65
Kap. II. Ganglion nodosum	68
Kap. III. Medulla oblongata	70
Kap. IV. Sammenfatning af Resultater	72
Kap. V. Vagus og Ganglion cervicale medium og stellatum	75
Kap. VI. Dorsale Kerne	78
Kap. VII. Ganglion nodosum; finere Bygning	82
Kap. VIII. Opgørelse af Forsøgsrækkens samlede Resultater; Skema af Lungenervesystemet	85
Tredie Hovedafdeling: Morfologi	90
Indledning.	
Kap. I. Lungenervesystemets Morfologi	90
Første Afdeling: Vagussystemet	90
Anden Afdeling: Spinal-sympatiske System	95
Tredie Afdeling: Grundrids af Phylogenese	96

Résumé	102
--------------	-----

RETTELSER.

Side 5: 24de Linie fra oven: unctionelt — læs: functionelt.

Side 16: 10de Linie fra oven: samtidig — læs: sammesidig.

Side 24: 2den Linie fra neden: fra — læs: for.

Side 96: 9de Linie fra neden: (GEGENBAUR 79) — læs: (GEGENBAUR 77).

RÉSUMÉ.

Nos connaissances actuelles sur l'innervation centrale et périphérique des organes respiratoires sont très défectueuses. En dépit de nombreuses recherches dans le domaine de la physiologie expérimentale, les rapports entre les poumons et le système nerveux central restent obscurs. Or, les recherches purement anatomico-histologiques ayant été très peu employées pour la solution de ce problème, la présente série de recherches a pour but de contribuer, précisément par cette voie, à résoudre le dit problème.

Dans mes recherches, je suis parti des résultats que, selon moi, les recherches antérieures ont établis ou au moins rendus probables.

Ces résultats peuvent se résumer ainsi:

- 1) Le centre respiratoire est considéré comme une unité physiologique et non pas histologique. Une importance prépondérante est accordée aux noyaux sensitifs du pneumogastrique comme points extrêmes des nerfs pulmonaires centripètes, et à la formation réticulaire comme région d'association.
- 2) Les noyaux centraux du pneumogastrique se partagent en trois groupes principaux:
 - a) Noyau ventral, moteur, qui comprend le *nucleus ambiguus*, considéré comme noyau du nerf récurrent, et le *nucleus accessorii spinalis*.
 - b) Groupe dorsal de noyaux, dans les animaux supérieurs principalement noyau du pneumogastrique; partie sensitive et partie motrice (le bout cranial du noyau appartient peut-être au glosso-pharyngien).
 - c) Faisceau solitaire, sensitif, dans les animaux supérieurs essentiellement noyau gustatif; dans les animaux inférieurs il se confond avec le noyau dorsal et appartient à la fois au pneumogastrique et au glosso-pharyngien.
- 3) Les fibres de Hering-Breuer sont comprises dans le faisceau supérieur des racines de l'ensemble du pneumogastrique.
- 4) Le pneumogastrique contient des fibres bronchomotrices du poumon.
- 5) Les nerfs pulmonaires sensitifs naissent probablement dans le ganglion plexiforme.
- 6) Si le poumon a des nerfs vasomoteurs, ceux-ci partent du sympathique dorsal.
- 7) Les nerfs allant au poumon sont des fibres à myéline ou sans myéline. Les uns et les autres ont des ganglions.

Recherches sur la dégénération ascendante des nerfs du poumon.

Dans mes recherches j'ai procédé principalement par la voie de l'expérience sur la dégénération. Pour la coloration des cellules dégénérées j'ai employé la méthode indiquée par Nissl. Pour la plupart des expériences, les résultats ont été contrôlés par des recherches

de dégénération descendante, pour lesquelles, suivant la méthode de Marchi, j'ai teint les gaines de myéline dégénérées avec de l'acide d'Osmium, après traitement préalable avec du bichromate de potasse.

Dans un certain nombre de cas, l'étude histologique directe d'animaux normaux m'a été utile, et les méthodes que j'ai suivies sont principalement celle de Weigert pour la coloration des gaines de myéline et celle de Cajal pour l'imprégnation avec du nitrate d'argent.

Quant aux procédés d'opération, je me bornerai à indiquer que dans toutes les recherches j'ai procédé suivant les règles ordinaires de la chirurgie, observant strictement les lois de l'asepsie. Toujours cicatrisation primaire. Les animaux n'ont jamais donné le moindre signe d'infection ou d'inflammation à la place des organes extirpés. Tous les ganglions et toutes les particules du cerveau d'un animal normal ont été examinés suivant la méthode de Nissl.

Les recherches ont pour premier but d'établir les rapports entre le poumon et la moelle allongée. A cet effet, j'ai extirpé l'un des poumons de deux petits chiens âgés de 5 jours. J'ai extirpé le poumon gauche entier, et j'ai fait vivre les chiens 63 et 73 jours après l'opération pour obtenir la résorption totale des groupes cellulaires dont les cylindres-axes avaient été coupés par l'extirpation du poumon. Un noyau pulmonaire de la moelle allongée devait alors se présenter avec toute la netteté désirable comme une grande défectuosité.

Voici les résultats de ces recherches:

Chien Ia, opéré le 6 décembre 1907, tué le 7 février 1908

Chien Ib, — - 6 — 1907, — - 17 — 1908

Moelle allongée: Noyau dorsal du pneumogastrique: normal tant du côté droit que du côté gauche. Pas de défectuosité cellulaire. Forme une colonne cellulaire continue (voir planche II).

Nucleus ambiguus: normal, comme dans l'animal de contrôle.

Faisceau solitaire: égal des deux côtés et d'aspect normal.

Moelle épinière: pas de défectuosité cellulaire, ni dans la colonne antérieure ni dans la colonne latérale.

Ganglion plexiforme gauche, partie centrale: peu de cellules, beaucoup de tissu conjonctif. Le ganglion droit correspondant ne montre pas de défectuosité cellulaire.

Ganglion cervical moyen gauche: les $\frac{2}{3}$ inférieurs du ganglion: cellules normales.

Le reste ($\frac{1}{3}$ supérieur): détritiss cellulaire et tissu conjonctif. Le ganglion droit correspondant semble normal.

Ganglion cervical inférieur: tout à fait normal tant du côté gauche que du côté droit.

De là on peut conclure, d'abord que ni la moelle allongée ni la moelle épinière ne donnent naissance à aucune fibre nerveuse allant directement et sans interruption au poumon: ensuite que le $\frac{1}{3}$ supérieur du ganglion cervical moyen appartient, selon toute probabilité, au poumon du même côté; et enfin que les cellules du ganglion plexiforme donnent naissance, probablement, à des nerfs pulmonaires.

La première conclusion doit être considérée comme sûre, puisque le résultat, ici, est tout à fait négatif. Plus loin nous tâcherons de la confirmer par des expériences de contrôle, mais cependant elle formera dès à présent la base de nos recherches ultérieures. Maintenant il faut chercher les centres primaires des nerfs pulmonaires dans les ganglions périphériques, et principalement dans le ganglion plexiforme, le ganglion cervical inférieur et le ganglion cervical moyen.

Les expériences déjà faites ont donné quelques renseignements à ce sujet. Mais ces renseignements n'étant pas très sûrs quant aux ganglions périphériques, vu la nature des expériences, et surtout faute de détails, j'ai été amené à faire des recherches de dégénération

et à examiner les ganglions périphériques en vue de la chromatolyse primaire des cellules, procédé dont on serait en droit d'attendre des meilleurs résultats.

J'ai extirpé respectivement tout le poumon droit et tout le poumon gauche de deux chiens. L'examen des ganglions périphériques suivant la méthode de Nissl a donné pour résultats:

Ganglion plexiforme planche IV, gravure supérieure: environ $\frac{1}{3}$ des cellules de ce ganglion appartient au poumon du même côté. Une partie, surtout des grandes cellules du ganglion (env. $\frac{1}{25}$ de toutes les cellules du ganglion) appartient au poumon du côté opposé.

Ganglion cervical moyen: env. $\frac{1}{3}$ des cellules de ce ganglion innerve le poumon du même côté (planche III, gravure supérieure). Une partie (assez petite d'ailleurs) des cellules du ganglion appartient au poumon du côté opposé (planche III, gravure inférieure).

Le ganglion cervical supérieur et le ganglion cervical inférieur n'ont rien à faire avec le poumon.

Les quatre expériences que je viens de décrire s'accordent, on le voit, assez bien. Si nous n'avons trouvé, dans les deux premières expériences, aucune ligne croisée, cela est dû naturellement à ce que cette ligne est faiblement représentée et qu'une légère défectuosité cellulaire est difficile à découvrir lorsqu'il y a eu résorption totale.

Mais avant de considérer les résultats obtenus comme définitifs, il faut faire une série d'expériences de contrôle visant à extirper les groupes de cellules que nous avons trouvés précédemment dégénérés, et à examiner les nerfs pulmonaires en vue de dégénération descendentes, suivant la méthode de Marchi.

Ces expériences de contrôle, cependant, ne sauraient être faites, quant aux ganglion cervical moyen, avec des chiens, parceque chez ces animaux le nerf pneumogastrique et le nerf sympathique sont tellement soudés l'un avec l'autre, qu'une lésion du premier est inévitable lors de l'extirpation du ganglion. Pour les expériences de contrôle, j'ai donc pris des chats, chez lesquels le nerf sympathique se sépare du pneumogastrique avant que les ganglions se présentent dans le tronc. Chez les chats, cependant, le ganglion cervical moyen est très faiblement développé (quelque fois même tout à fait absent), tandis que le ganglion cervical inférieur est d'autant plus grand. Il serait donc à supposer que les cellules pulmonaires, chez cet animal, se trouvent dans le ganglion cervical inférieur ou dans les deux ganglions, lorsqu'il y a un ganglion cervical moyen. Mais il fallait s'en assurer avant de passer aux expériences de contrôle, et comme, d'ailleurs, l'examen des autres ganglions périphériques des chats n'est pas sans intérêt, puisque ces animaux ont dû servir tant de fois aux recherches physiologiques des expérimentateurs sur l'innervation des poumons, j'ai entrepris sur des chats une série d'extirpations de poumons avant de passer aux expériences de contrôle.

Les expériences ont porté sur 5 animaux, Voici, très sommairement, les résultats:

Ganglion plexiforme: env. $\frac{1}{9}$ des cellules de ce ganglion appartient au poumon du même côté. Une partie (plus faible que dans le chien) appartient au poumon du côté opposé.

Ganglion cervical inférieur: c'est un grand ganglion qui correspond généralement au ganglion cervical inférieur et au g. cervical moyen du chien. Dans un certain nombre de cas, quelques cellules se sont séparées du ganglion cervical inférieur et se trouvent plus haut sur le tronc du nerf sympathique comme un ganglion cervical moyen. L'un et l'autre ganglion ont de grandes et de petites cellules qui, dans le ganglion cervical inférieur, sont couchées en groupes séparés (voir planche IV, gravure inférieure) et, dans le g. cervical moyen, sont entremêlées. Env. $\frac{1}{4}$ des grandes cellules et une assez grande partie des petites cellules du ganglion cervical inférieur

appartiennent au poumon du même côté (voir planche V, gravure supérieure, et pl. VII). Lorsque le ganglion cervical moyen s'y trouve, $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{15}$ de ses cellules appartient au poumon du même côté. Contrairement aux résultats obtenus avec les chiens, les ganglions opposés ne présentent jamais aucune réaction après l'extirpation du poumon (voir planche V, gravure inférieure, et pl. VIII).

A côté des ganglions mentionnés, j'ai examiné, dans 2 expériences, les ganglions spinaux (7^e cervical — 3^e thoracique), et j'ai trouvé que ni le 7^e et le 8^e ganglion cervical spinal, ni le 1^{er} ganglion thoracique spinal n'ont rien à faire avec le poumon. Par contre, le 2^e et le 3^e ganglion thoracique spinal innervent le poumon, principalement celui du même côté, mais, en partie, aussi celui du côté opposé.

Nous connaissons maintenant ce qui a lieu chez les chats; nous pouvons passer aux expériences de contrôle. Notre tâche sera de séparer des poumons ou d'extirper les groupes de cellules sur lesquelles ont porté nos recherches.

Je n'ai pas encore eu le temps de faire cette opération pour tous les groupes de cellules en question. Les recherches de contrôle comprennent les plus importants: le ganglion cervical inférieur et le ganglion plexiforme du même côté, et la moelle allongée. Les exigences auxquelles ces recherches doivent satisfaire sont les suivantes:

- 1) L'extirpation du ganglion cervical inférieur doit produire des dégénérationes descendantes dans les nerfs allant au poumon du même côté. La plupart des fibres du ganglion postcellulaires étant sans myéline, nous ne devons nous attendre qu'à une faible dégénération descendante dans les nerfs qui partent du tronc commun pneumogastrique-sympathique et vont au poumon.
- 2) L'extirpation du ganglion plexiforme doit produire des dégénérationes descendantes dans les ramifications pulmonaires du pneumogastrique. Après cette opération, le pneumogastrique doit dégénérer totalement au-dessus du ganglion cervical inférieur, tandis que le nerf situé au dessous de ce ganglion doit avoir des fibres nerveuses normales (cylindres-axes du ganglion au pneumogastrique). Les ramifications pulmonaires du pneumogastrique ne doivent dégénérer que partiellement.
- 3) Si l'on sépare du pneumogastrique la moelle allongée, sans lésion du ganglion plexiforme, il ne doit apparaître aucune dégénération des gaines de myéline dans les ramifications pulmonaires du pneumogastrique.

Le ganglion cervical inférieur gauche.

Dans deux de mes expériences, j'ai extirpé ce ganglion. Voici les résultats, qui sont les mêmes dans les deux cas: les ramifications pulmonaires partant du pneumogastrique du côté gauche montrent des dégénérationes manifestes des gaines de myéline—satisfaisant ainsi aux conditions demandées. La dissection des ramifications du ganglion cervical inférieur montrait, dans le chat, un nerf conduisant toujours de l'ansa Vieussensii dans le lobe supérieur du poumon. On peut suivre ce nerf jusque dans le ganglion; il est fait, presque exclusivement, de fibres sans myéline. Il faut donc qu'il parte du ganglion lui-même.

Les 2 segments cervicaux inférieurs et les 3 segments thoraciques supérieurs de la moelle épinière ont été coupés par tranches en séries et colorés suivant la méthode de Nissl. Le résultat était négatif quant aux segments cervicaux. Dans les 3 segments thoraciques j'ai trouvé du côté gauche dans le processus latéral un assez grand nombre de grandes cellules dégénérées.

Le ganglion plexiforme gauche.

Dans deux de mes expériences, j'ai coupé le pneumogastrique au-dessous du ganglion plexiforme. Voici les résultats: Les ramifications pulmonaires du côté gauche montraient une dégénération assez étendue des gaines de myéline. Cette dégénération comprend env. la moitié du nerf allant aux lobes supérieurs. Des autres ramifications, quelques-unes sont destinées inévitablement à une dégénération totale: d'autres sont traversées par de larges bandes de gaines de myéline dégénérées (voir planche IX, gravure supérieure). Le pneumogastrique au-dessus du ganglion cervical inférieur est entièrement destiné à la dégénération. Il forme une corde presque sans structure. Le sympathique au contraire paraît tout à fait normal tant au-dessus qu'au-dessous du point de détachement du pneumogastrique-sympathique.

Le pneumogastrique au-dessous du ganglion cervical inférieur (que j'ai examiné seulement dans l'une des recherches) contient de nombreuses fibres nerveuses d'aspect normal.

Bulbe rachidienne.

Dans trois expériences, j'ai coupé le pneumogastrique au-dessus du ganglion plexiforme. Deux de ces expériences ont été faites avec des chats, la troisième avec un chien.

Pour les chats, j'ai trouvé ceci:

Les ramifications pulmonaires tout à fait normales (voir planche IX, gravure inférieure) et sans aucun noircissement. Le pneumogastrique du cou est traversé par un trait de dégénération des gaines de myéline. Le tronc cervical du nerf sympathique est intact.

Au-dessous du point de séparation du pneumogastrique-sympathique, le nerf sympathique est normal dans l'un des animaux; dans l'autre il y a une dégénération typique des gaines de myéline au-dessus et au-dessous du ganglion cervical moyen qui, ici, est bien développé. Les fibres dégénérées, cependant, disparaissent du nerf sans gagner ni le ganglion cervical moyen ni le ganglion cervical inférieur.

La moelle allongée montre, surtout dans son segment moyen, des dégénération typiques des gaines de myéline dans les racines du pneumogastrique et dans le faisceau solitaire (voir planche X, gravure supérieure). De ce dernier des files rayonnantes de graines fines passent dans le noyau dorsal. Une partie des ces files, croisent le raphé et disparaissent dans le faisceau longitudinal moyen du côté opposé.

(Le ganglion plexiforme, coloré d'après la méthode de Nissl, était tout à fait normal.)

Pour le chien, voici ce que j'ai trouvé: Les ramifications pulmonaires étaient normales, excepté une, où j'ai noté une très faible tache de dégénération. En examinant le ganglion plexiforme, d'après la méthode de Nissl, j'en ai trouvé le point supérieur légèrement lésé par l'opération, de sorte que la faible dégénération des gaines de myéline, dont je viens de parler, dont être censée provenir de là. Les autres nerfs paraissent dans le même état que ceux du chat.

Les expériences de contrôle décrites ci-dessus satisfont ainsi en réalité aux trois exigences que nous avons posées. Il est donc permis de considérer comme définitifs les résultats donnés par les expériences sur la dégénération des cellules, en tant qu'elles ont été contrôlées.

Voici un exposé sommaire des résultats trouvés:

- 1) Aucune cellule de la moelle allongée n'envoie directement des cylindres-axes au poumon.
- 2) Aucune cellule de la moelle épinière n'envoie directement des cylindres-axes au poumon.

Il faut donc que les nerfs pulmonaires moteurs, tant bulbaires que spinaux, soient interrompus, entre l'organe central et le poumon, par des cellules.

- 3) Le ganglion cervical moyen, dans le chien, et le ganglion cervical inférieur, dans le chat, forment un centre primaire des nerfs allant au poumon du même côté.

- 4) Les nerfs pulmonaires sensitifs naissent dans le ganglion plexiforme du pneumogastrique du côté correspondant (partie moyenne et inférieure du ganglion).

En outre, nous pouvons admettre, avec une très grande probabilité, que:

- 5) Une partie de l'innervation sensitive du poumon (via le pneumogastrique) est croisée (chez le chien une assez grande partie, chez le chat une faible partie seulement).
- 6) Chez le chien, une partie de l'innervation sympathique du poumon est croisée. Chez le chat la plus grande partie de cette innervation appartient au côté correspondant.
- 7) La plupart des nerfs sensitifs du poumon finissent dans les noyaux dorsaux et dans la partie supérieure du faisceau solitaire. (Dégénération dans ces noyaux après coupure au-dessus du ganglion plexiforme.)

Nous avons ainsi déterminé les centres primaires des nerfs pulmonaires. Quant à la ligne sensitive du pneumogastrique, nous savons, en outre, où il faut chercher le centre secondaire: dans le noyau dorsal (et peut-être dans la partie supérieure du faisceau solitaire). Dirigeons donc tout d'abord notre attention sur la voie nerveuse conduisant au poumon par le ganglion cervical inférieur (resp. g. cervical moyen). Nous aurons alors à examiner deux choses:

- 1) De quels systèmes conducteurs font partie les cellules pulmonaires du ganglion,
- 2) Où se trouvent les centres secondaires de cette partie du conducteur pulmonaire.

Dans le résumé de l'état actuel de nos connaissances, j'ai exprimé comme une chose désormais certaine que le pneumogastrique contient des nerfs bronchomoteurs allant au poumon. Or, sachant que la moelle allongée n'envoie pas directement des nerfs moteurs au poumon, et que le ganglion cervical inférieur contient un très grand nombre de cellules qui appartiennent au poumon, il est naturel de supposer que le pneumogastrique innerve la musculature des bronches par ce ganglion.

Si cette supposition était vraie, il faudrait qu'une coupure du pneumogastrique au-dessus du ganglion plexiforme produisit des dégénération des gaines de myéline et qu'on pût suivre ces dégénération jusqu'au ganglion cervical inférieur (resp. le ganglion cervical moyen). Dans une série des expériences précédentes, le nerf sympathique au-dessous du point de division du pneumogastrico-sympathique a été examiné en vue d'une dégénération secondaire, et le résultat a été négatif. Plusieurs autres recherches de même nature ont été faites, et malgré un examen scrupuleux, je n'ai jamais réussi à suivre les dégénération des gaines de myéline jusqu'aux ganglions en question. Dans la plupart des expériences il n'y a eu aucune dégénération du tout dans le sympathique. Dans deux cas seulement il y en avait, mais dans ces deux cas les fibres dégénérées disparaissaient du sympathique bien au-dessus du ganglion cervical inférieur. Dans des cas nombreux j'ai examiné en outre soit au moyen de la coloration de Weigert, soit par imprégnation avec du nitrate d'argent, les rapports entre le ganglion cervical moyen et le tronc du pneumogastrique soudé au ganglion, mais je n'ai jamais pu constater le passage — nécessaire pour la justesse de l'hypothèse — des fibres du pneumogastrique au sympathique et au ganglion. Il n'est guère possible que le passage eût lieu plus haut puisque les deux nerfs peuvent être séparés jusqu'au ganglion plexiforme et puisque nous n'avons jamais observé de dégénération dans le sympathique du cou après coupure au-dessus du ganglion plexiforme.

En conséquence de ces recherches, il faut abandonner toute idée de faire entrer le ganglion cervical inférieur (resp. le g. cervical moyen) dans le système du pneumogastrique pulmonaire. Le pneumogastrique n'innerve même aucun organe via ganglion cervical inférieur ou g. cervical moyen.

Maintenant le sort des nerfs moteurs du pneumogastrique pulmonaire est déterminé quant à la partie périphérique.

Nous savons que tous les nerfs pulmonaires moteurs du pneumogastrique doivent être interrompus sur leur route par des cellules. Les ganglions situés dans le hile du poumon ou autour de lui étant enlevés par l'extirpation, il faut que l'interruption ait lieu plus haut, et il ne nous reste alors d'autre point central pour y placer l'interruption que le ganglion plexiforme. Par voie d'exclusion nous avons réduit les centres primaires de tous les nerfs moteurs bulbaires du poumon au ganglion plexiforme du pneumogastrique.

Il s'agit donc maintenant de démontrer positivement que les résultats trouvés par la voie négative sont justes. Cette démonstration peut se faire de deux manières, soit par des recherches concernant le point central secondaire supposé, soit par des recherches histologiques sur le ganglion plexiforme lui-même.

Ce qu'il faut demander à la démonstration positive, nous le formulons dans les propositions suivantes:

- 1 S'il faut admettre que le ganglion plexiforme entre dans la voie centrifuge du pneumogastrique conduisant au poumon, l'extirpation du point central secondaire doit donner des dégénérationes qui ne paraissent que dans le tronc du pneumogastrique au-dessus du ganglion plexiforme mais qu'on peut suivre jusque dans ce ganglion.
- 2 Si le ganglion plexiforme interrompt un conduit pneumogastrique moteur, on doit trouver, par des recherches directement histologiques, soit des cellules qu'on peut supposer pouvoir conduire centrifugement, soit, et surtout, un réseau péricellulaire, partant de cylindres-axes qui entrent dans le ganglion par l'extrémité craniale de celui-ci.

Voyons d'abord le premier point. Le centre secondaire qui correspond aux cellules motrices du ganglion plexiforme doit être cherché dans les noyaux pneumogastriques centraux. Le faisceau solitaire étant exclusivement sensitif et le nucleus ambiguus devant être considéré comme noyau du nerf récurrent, il ne nous reste que le noyau pneumogastrique dorsal. Comme la méthode de Nissl ne saurait être appliquée pour les noyaux pneumogastriques centraux, parce que leurs cellules, chez les animaux supérieurs ne dégénèrent pas toujours après la coupure des cylindres-axes, nous aurons pour tâche d'extirper le noyau pneumogastrique dorsal du côté gauche de la moelle allongée et d'examiner si les dégénérationes des gaines de myéline produites par l'opération satisfont aux exigences que nous avons formulées à leur égard.

A cause de la difficulté de cette opération, je n'ai réussi à la mener à bonne fin que pour un seul animal, mais cet animal a donné de très bons résultats. La planche XII, gravure supérieure, montre la moelle allongée vingt jours après l'opération. La planche XII, gravure inférieure, montre le résultat de l'extirpation du noyau. On y voit le pneumogastrique au-dessus du ganglion plexiforme. Le long de l'un des bords du nerf on constate une dégénération typique des gaines de myéline, et dans le tronc lui-même on trouve des files éparses de grains noirs de myéline. Dans quelques-unes des préparations, on peut suivre les files de grains jusque dans le ganglion plexiforme. Au-dessous du ganglion on ne voit pas même la plus légère trace de dégénération des gaines de myéline, ni dans le pneumogastrique ni dans le sympathique. De là il est permis de conclure sous toute réserve, à cause du caractère unique de l'expérience que la partie motrice du noyau pneumogastrique dorsal forme un centre secondaire pour une voie centrifuge passant par le ganglion plexiforme.

L'examen histologique du ganglion plexiforme, au point de vue des conditions posées sous le numéro 2, ont montré que ce ganglion contient, dans le chat, des cellules multipolaires, mais peu seulement. Par contre, on trouve dans la partie inférieure du ganglion, là justement où les expériences de dégénération nous ont montré que les cellules pulmonaires devaient se trouver, un réseau serré péri-et intercellulaire. Jusqu'ici je n'ai pas réussi à constater d'où part ce réseau. Nous ne pouvons donc pas satisfaire entièrement à la deuxième exigence.

Mais puisque des recherches scrupuleuses nous ont permis de réduire par voie d'exclusion les nerfs pulmonaires moteurs du pneumogastrique au ganglion plexiforme, et que nous avons trouvé, en outre, une voie centrifuge partant du noyau dorsal via ce ganglion, nous osons maintenant la conclusion exposée ci-dessus, qui, maintenant, pourra être formulée plus spécialement comme suit:

Le ganglion plexiforme interrompt le conduit broncho-moteur partant du noyau dorsal.

Nous avons indiqué cependant que les cellules multipolaires du ganglion, chez le chat, se trouvaient en très petit nombre. Cela est dû, sans doute, à la fonction physiologique du trajet. Selon Brodie et Dixon, la voie broncho-motrice est, chez le chat, essentiellement broncho-dilatatoire. Or, l'histologie des broncho-dilatateurs est tout à fait inconnue, mais nous savons des vaso-dilatateurs que la voie est antidrome, passant via les cellules de ganglions spinaux. Le problème peut donc probablement se résoudre ainsi: les broncho-moteurs, eux aussi, passent via des cellules qui ressemblent aux cellules de ganglions spinaux. Dans un animal où les constricteurs sont en minorité, on trouvera donc peu de cellules multipolaires, et le conduit passera via les cellules bipolaires, essentiellement comme un conduit dilateur. Il en est ainsi chez le chat. Chez le chien, les constricteurs sont en majorité. Ici, on devrait donc trouver beaucoup de cellules multipolaires et une dégénération étendue après l'extirpation du noyau dorsal. J'avais commencé à ce sujet de recherches, mais malheureusement je n'ai pas pu les mener à bonne fin parce qu'il est extrêmement difficile de faire vivre assez longtemps les chiens après l'extirpation du noyau; ils meurent presque toujours de pneumonie 3 ou 4 jours après l'opération. Nous demeurons donc dans l'ignorance à cet égard, quant aux chiens.

Voici terminée la série des expériences, dont les résultats peuvent se résumer ainsi:

- 1) Dans la moelle allongée il n'y a pas de noyau dont les cylindres-axes conduisent directement et sans interruption au poumon.
- 2) Dans la moelle épinière il n'y a pas de noyau qui envoie des cylindres-axes directement au poumon.
- 3) Il faut que les nerfs pulmonaires moteurs, tant bulbaires que spinaux, soient interrompus par des ganglions avant d'arriver au poumon.
- 4) Le ganglion cervical inférieur (chez le chat) et le ganglion cervical moyen (chez le chien) forment un centre primaire pour les nerfs conduisant au poumon du même côté (chez le chien aussi pour les nerfs conduisant au poumon du côté opposé).
- 5) Le point central secondaire correspondant aux cellules pulmonaires du ganglion cervical inférieur et du g. cervical moyen se trouve dans le processus latéral thoracique.
- 6) Les deuxième et troisième ganglions spinaux thoraciques envoient probablement des fibres sensibles aux poumons. L'innervation est soit correspondante soit croisée.
- 7) Le ganglion plexiforme constitue un centre primaire, essentiellement pour des nerfs conduisant au poumon du même côté, mais en partie aussi pour des nerfs conduisant au poumon opposé.
- 8) Le ganglion plexiforme entre comme centre primaire dans deux systèmes de nerfs pulmonaires:
 - a) Pneumogastrique centripète du poumon,
 - b) Pneumogastrique centrifuge du poumon.
- 9) Le centre secondaire pour le pneumogastrique sensitif pulmonaire se trouve dans le noyau dorsal (et peut-être dans la partie supérieure du faisceau solitaire).

- 10) Un centre secondaire pour la voie centrifuge via le ganglion plexiforme se trouve certainement dans la partie motrice du noyau dorsal.
- 11) Le conduit centrifuge partant du noyau dorsal et allant via le ganglion plexiforme doit être broncho-moteur, au moins en partie.
- 12) La voie broncho-motrice via le ganglion plexiforme est composée, selon toute probabilité, de deux trajets qui sont différents au point de vue physiologique: un trajet broncho-constricteur allant via des cellules multipolaires, et un trajet broncho-dilatateur via des cellules unipolaires du ganglion plexiforme.

En combinant ces 12 propositions, on voit que le système nerveux pulmonaire des animaux à sang chaud est composé de deux groupes naturels, nettement séparés l'un de l'autre:

le système sympathico-spinal
et le système du pneumogastrique.

Le système sympathico-spinal a son centre secondaire dans le processus latéral, son centre primaire dans le ganglion cervical inférieur (g. cervical moyen dans le chien). Dans ce ganglion il y a donc un très grand centre de nerfs pulmonaires. D'après les recherches de Bradford, Dean et François Franck, le poumon aurait des vaso-moteurs et ceux-ci passeraient justement par ce ganglion et, plus loin, par l'anse subclave, jusqu' au poumon. Ceci s'accorderait très bien avec mes recherches, d'autant mieux que nous savons que les broncho-moteurs sont compris dans le pneumogastrique et qu'il n'y a aucune raison pour supposer une innervation spécifique partant du sympathique. Ajoutez à cela que j'ai trouvé un conducteur partant du poumon et passant par le deuxième et le troisième ganglion spinal thoracique, c'est à dire un conducteur centrifuge qui va justement aux segments d'où, selon l'indication de Franck, les vaso-moteurs prendraient leur origine. Tout cela, en effet, porte à croire à l'existence d'un conducteur vaso-moteur allant du sympathique spinal au poumon — mais la démonstration positive de son existence doit être faite, naturellement, par la voie de l'expérience physiologique.

L'autre système, le système pneumogastrique, est composé de deux systèmes de voies conduisant en sens opposés et qui ont pour centre primaire, tous les deux, le ganglion plexiforme. La voie centripète passe via les cellules unipolaires du ganglion plexiforme et va au noyau dorsal (et à la partie supérieure du faisceau solitaire). En tout cas, ce conducteur représente les fibres de Hering-Breuer. S'il comprend aussi d'autres nerfs pulmonaires sensitifs, c'est ce que nous ne savons pas. Le conducteur centrifuge a son centre secondaire dans la partie motrice du noyau dorsal. Dans le ganglion plexiforme il est interrompu par des cellules. Il forme donc un conducteur «sympathique» indirectement innervant, passant via ce ganglion. Pour le moment, nous ignorons si le système entier est composé de broncho-moteurs ou s'il y entre aussi des conducteurs d'une autre qualité physiologique. Quelques expériences faites par MM. Maar et Henriques pourraient être interprétées en faveur d'une innervation spécifique du poumon par le pneumogastrique. Mais les résultats de ces expériences sont d'une nature si compliquée qu'il est impossible d'en déterminer la valeur. En attendant, cette question reste donc ouverte.

Le système nerveux du poumon comprend deux systèmes distincts, qui, l'un et l'autre, contiennent des conducteurs centripètes et centrifuges et qui ont probablement, chacun, ses fonctions physiologiques tout à fait caractéristiques pour le système particulier.

Le tableau suivant donnera une vue d'ensemble de ce système avec ses deux parties principales. Voir, en outre, la planche XIII.

Tableau du système nerveux du poumon.

I. Système spinal-sympathique.

- 1) Conducteur centrifuge: Processus latéral via rami communicantes albae au ganglion cervical inférieur. De là, via l'anse subclave, au poumon du même côté et à celui du côté opposé.

Vasomoteurs!

- 2) Conducteur centripète: poumon du même côté, poumon du côté opposé — via le pneumogastrique — via l'anse subclave — via le ganglion cervical inférieur — via rami communicantes au deuxième et au troisième ganglion spinal thoracique, de là, via les racines postérieures, aux cornes postérieures de l'épinière (arc de réflexe au processus latéral!).

II. Système pneumogastrique.

- 1) Conducteur centrifuge: noyau dorsal — via le pneumogastrique au ganglion plexiforme. De là, via le pneumogastrique, au poumon du même côté (peut-être croisé).

Broncho-moteurs:

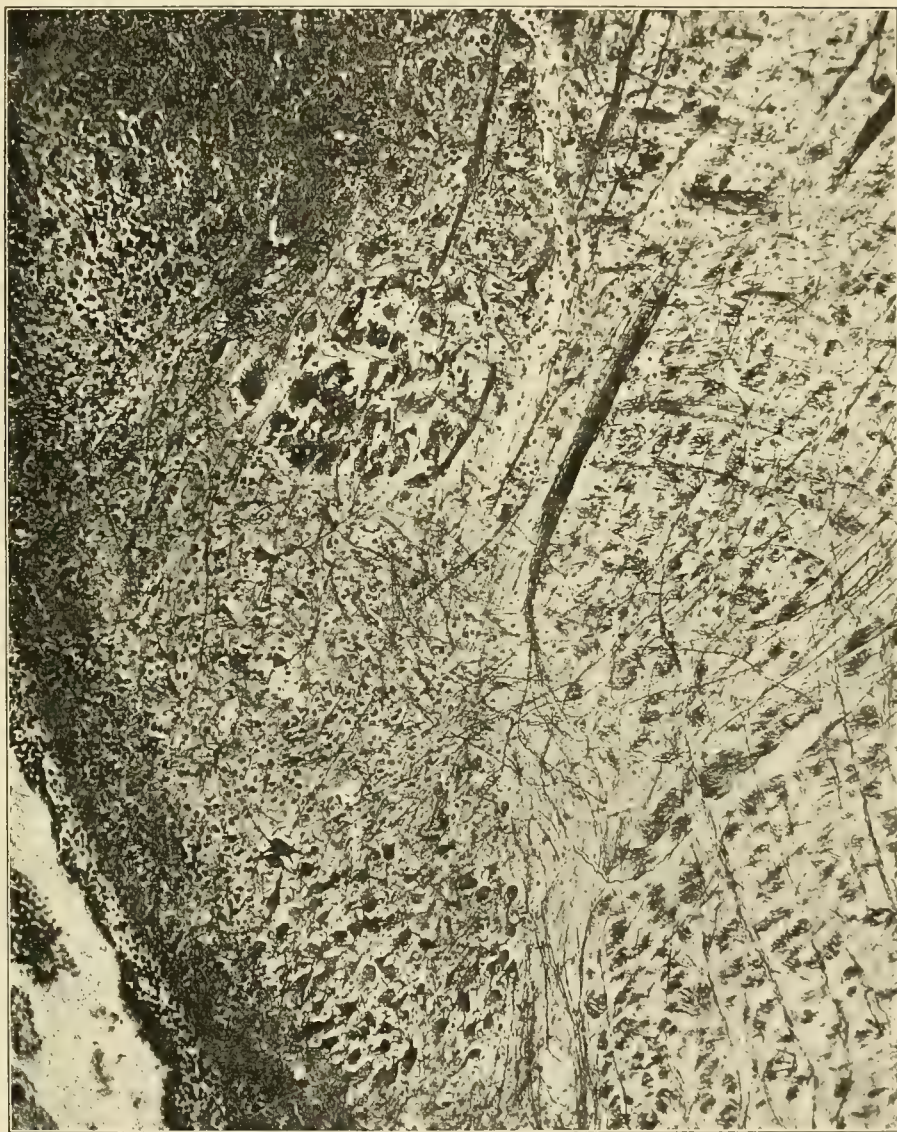
- a) Constricteurs via des cellules multipolaires.
- b) Dilatateurs via des cellules unipolaires.

Nerfs sécrétoires?

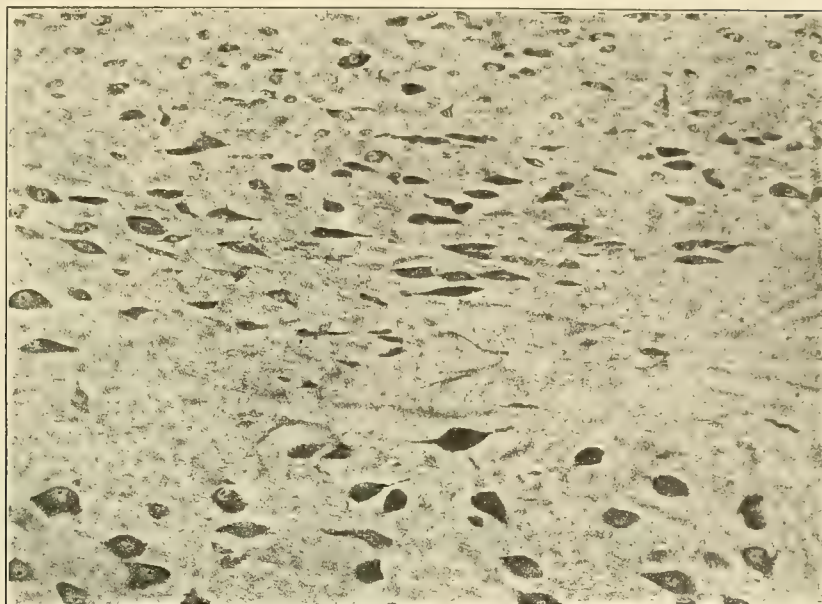
- 2) Conducteur centripète: poumon du même côté et croisé — via le pneumogastrique au ganglion plexiforme. De là, via des racines entrantes, au noyau dorsal (et partie supérieure du faisceau solitaire).

Fibre de Hering-Breuer.

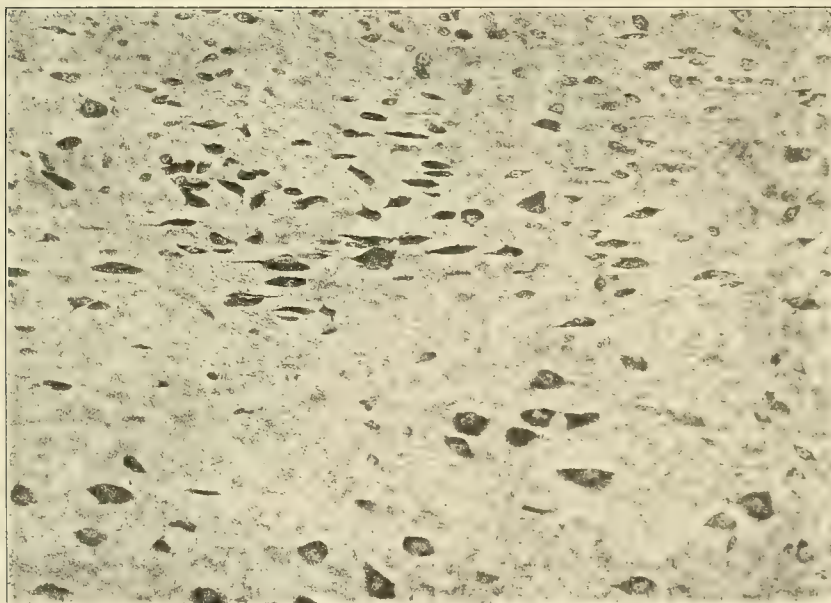
Autres nerfs pulmonaires sensitifs?



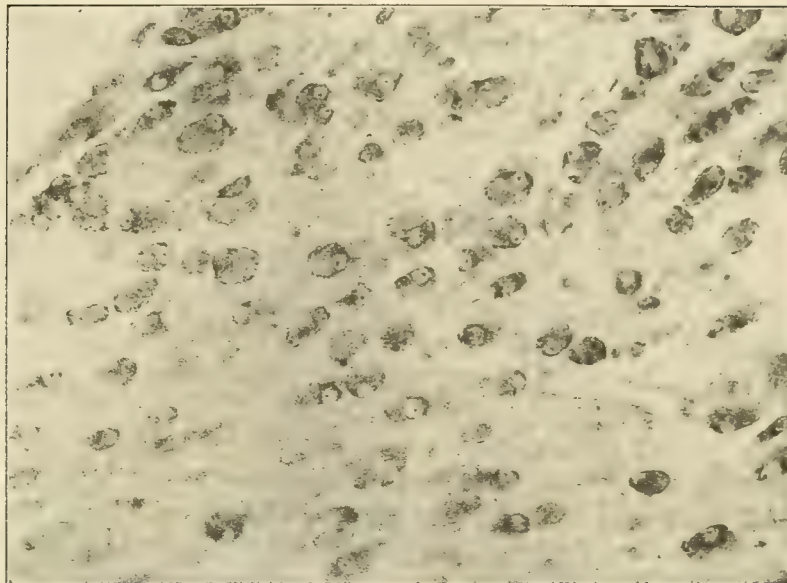
Nucleus dorsalis vagi: craniale Ende. (udtredende Vagusrødder; Tractus solitarius.)
Kat. Solvimpregnation (Cajal).¹



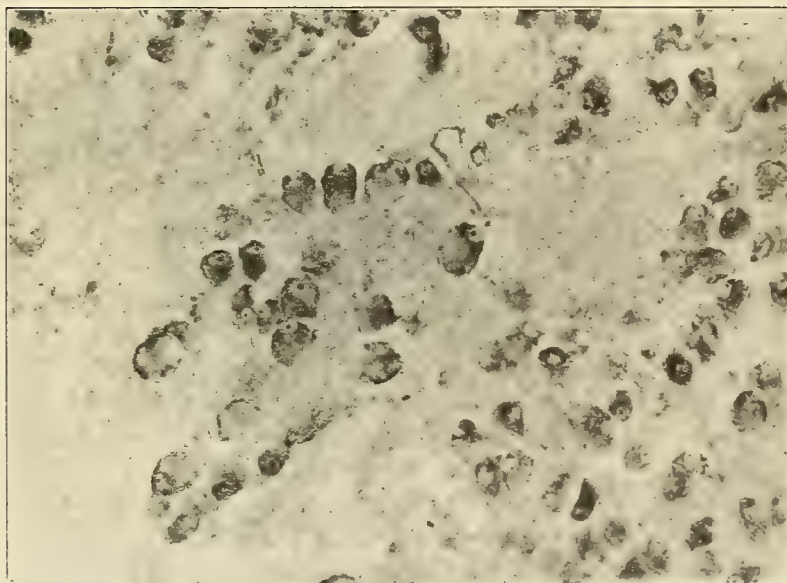
Forsøg Ia. *Nucleus dorsalis vagi sinister.*
Hundehvalp. Nissl. $\frac{140}{1}$.



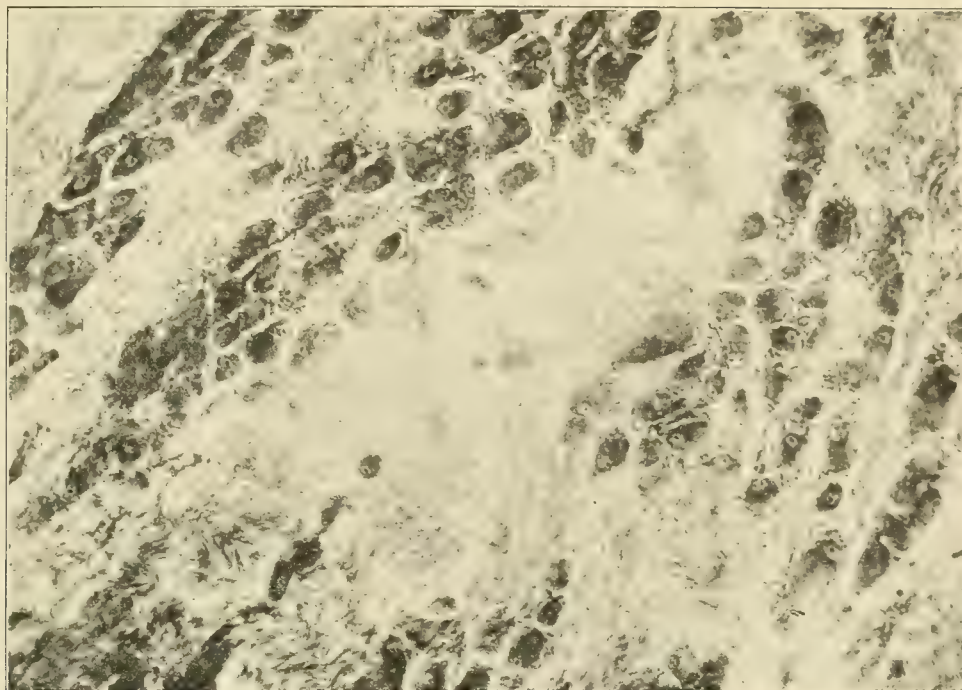
Forsøg Ia. *Nucleus dorsalis vagi dexter.*
Hundehvalp. Nissl. $\frac{140}{1}$.



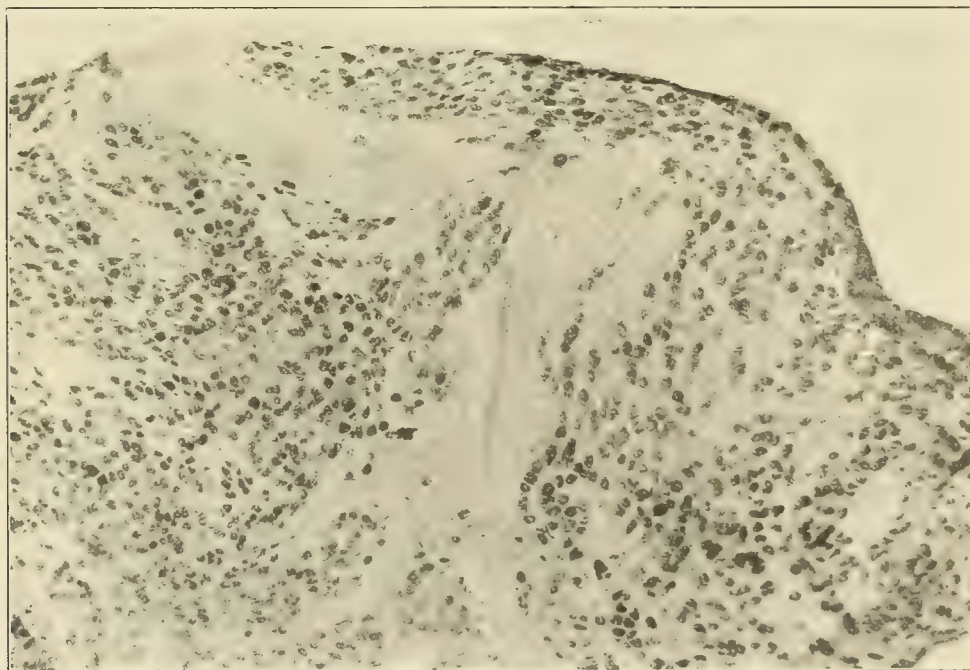
Forsøg XXXIV. *Ganglion cervicale medium dextrum.*
Hund. Nissl. $\frac{140}{1}$.



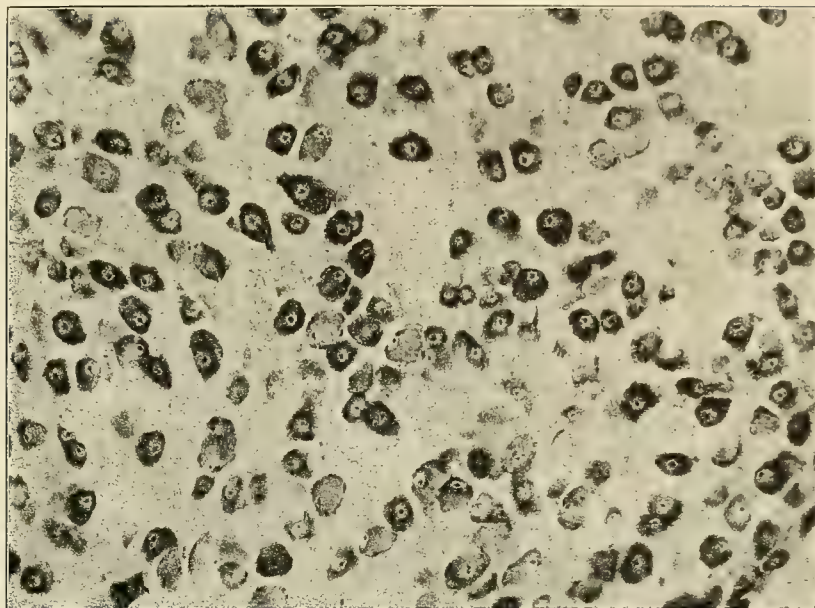
Forsøg XXXIV. *Ganglion cervicale medium sinistrum.*
Hund. Nissl. $\frac{140}{1}$.



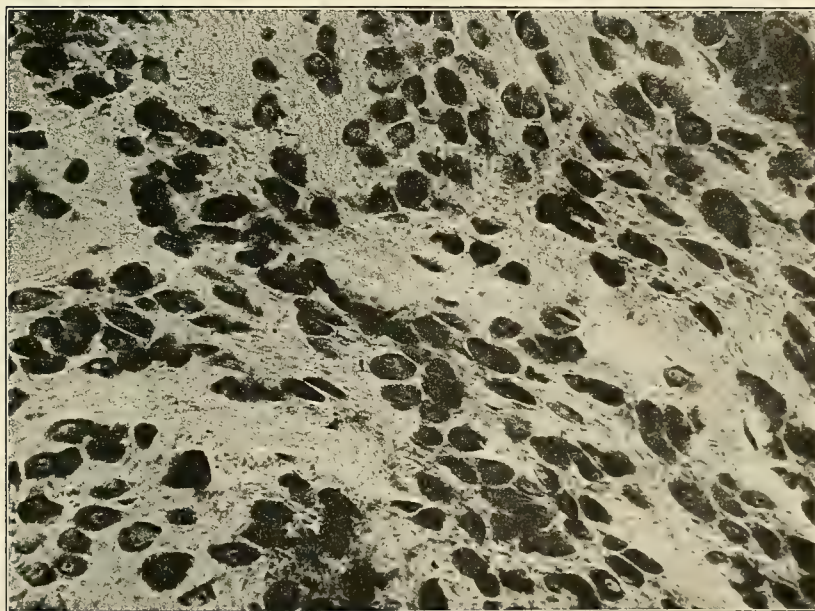
Forsøg XXVI. *Ganglion nodosum sinistrum.*
Hund. Nissl. $100\times$.



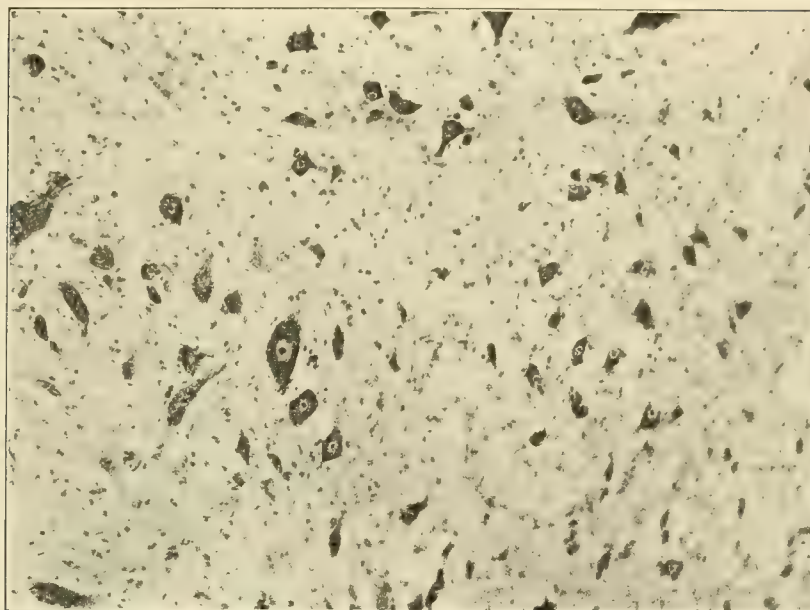
Forsøg IX. Oversigtsbillede over *Ganglion stellatum.*
Kat. Nissl. Smaa og store Celler.



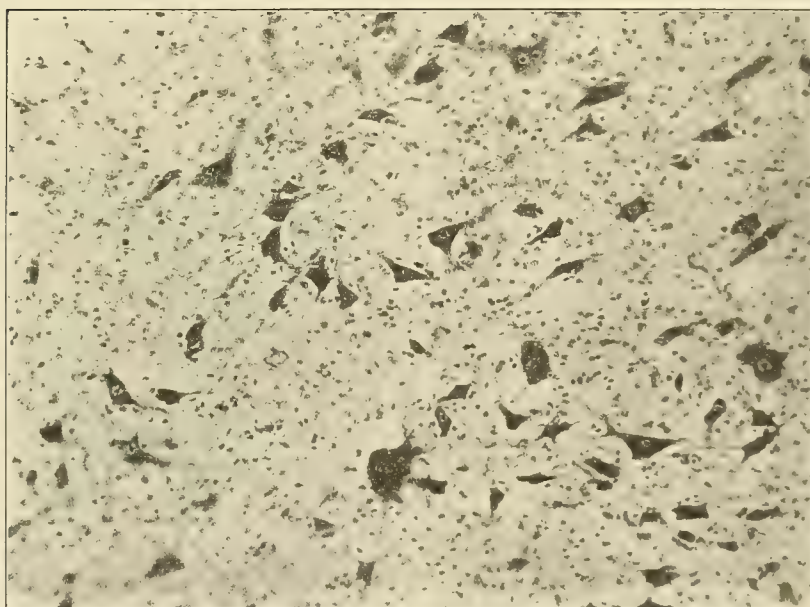
Forsøg IX. *Ganglion stellatum sinistrum.*
Kat. Nissl. $\frac{140}{1}$.



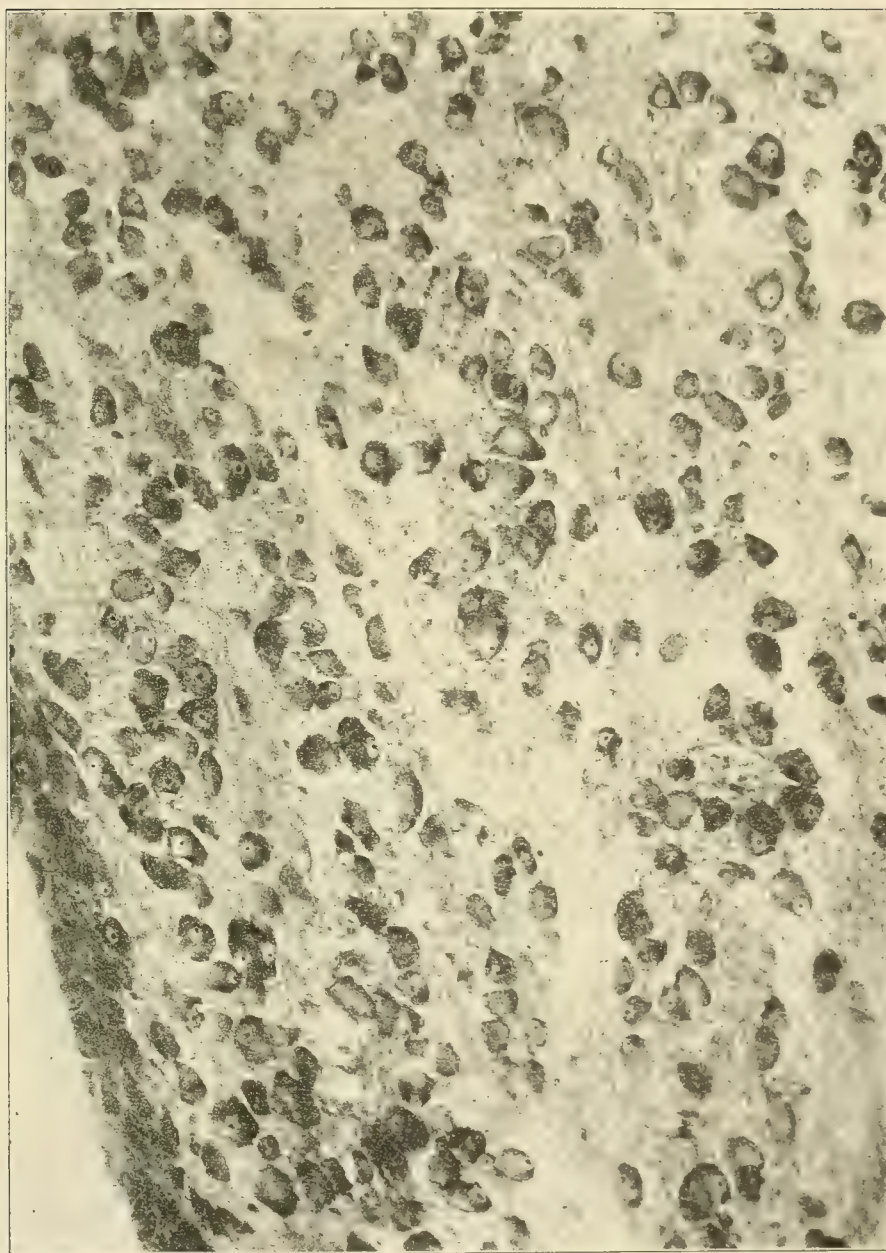
Forsøg IX. *Ganglion stellatum dextrum.*
Kat. Nissl. $\frac{140}{1}$.



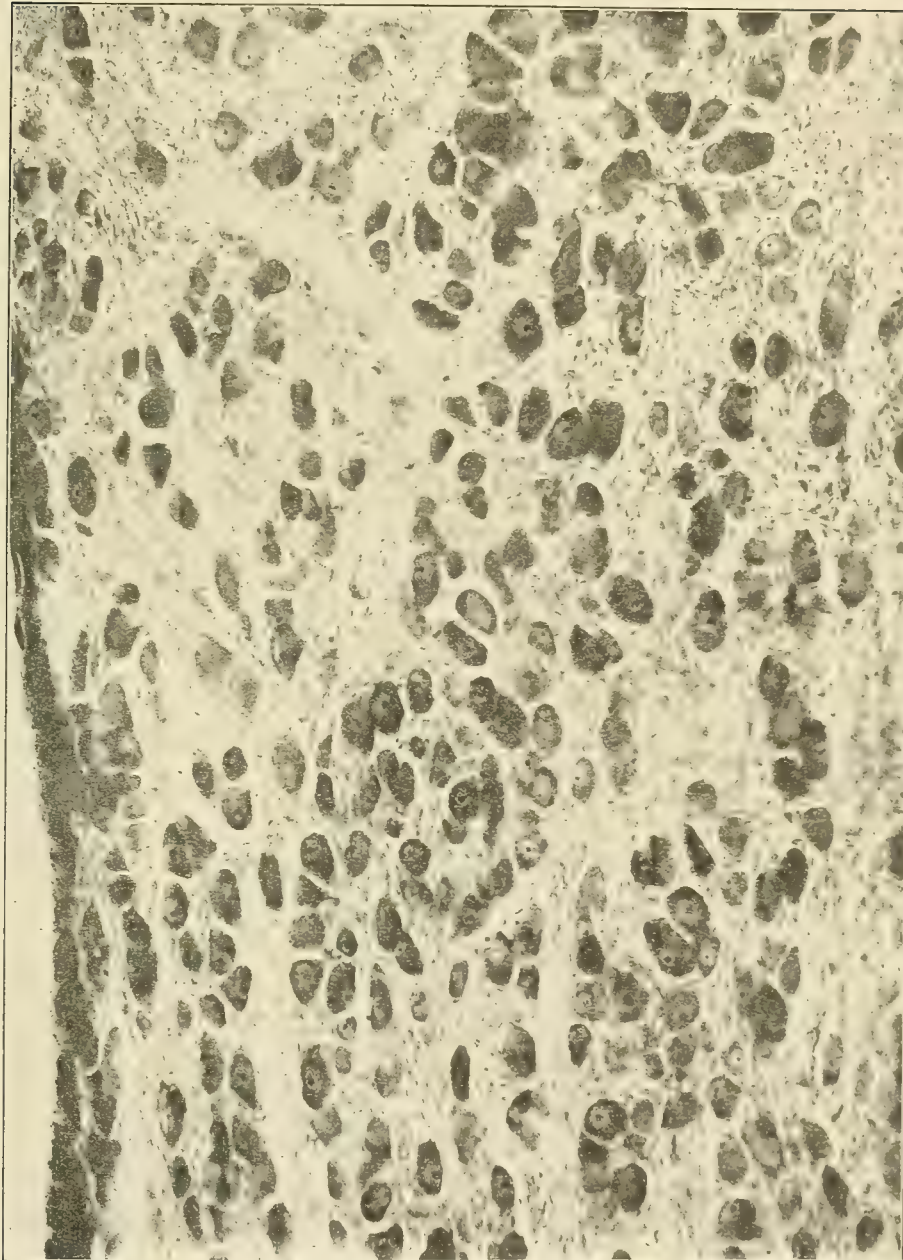
Forsøg IX. *Processus lateralis sinister*. 1ste Thoracalsegment.
Kat. Nissl. $\frac{140}{1}$.



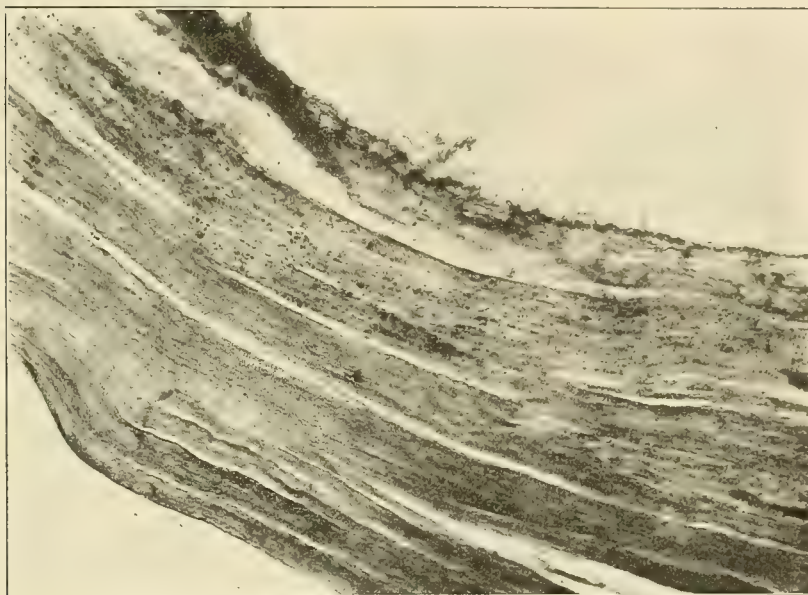
Forsøg IX. *Processus lateralis sinister*. 4de Cervicalsegment.
Kat. Nissl. $\frac{140}{1}$.



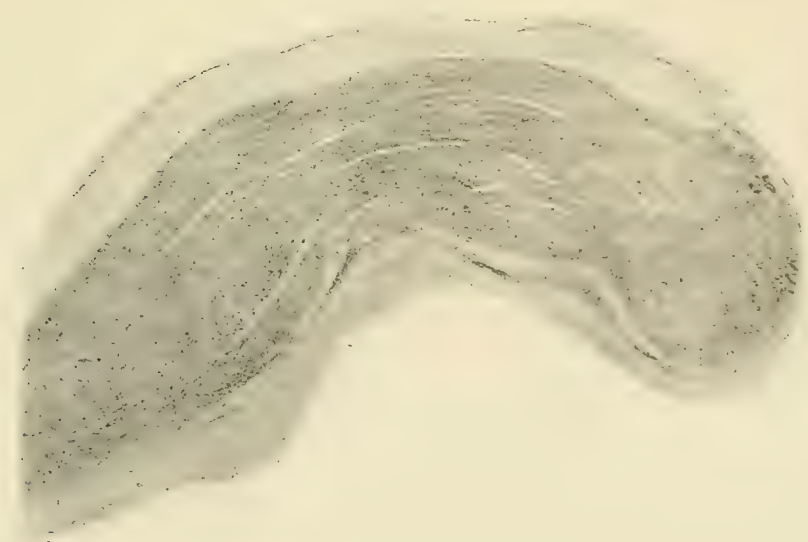
Forsøg XVII. *Ganglion stellatum sinistrum.*
Kat. Nissl. $\frac{100}{1}$.



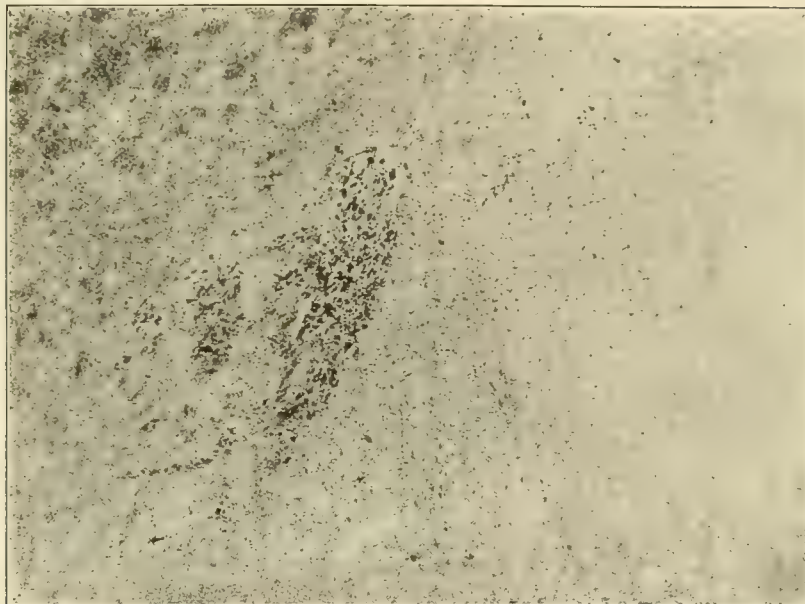
Forsøg XVII. *Ganglion stellatum dextrum.*
Kat. Nissl. $100\times$.



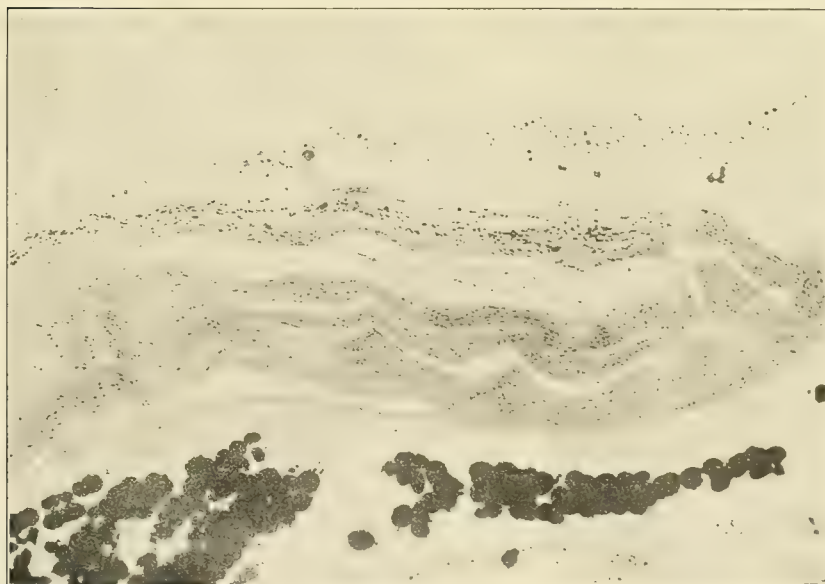
Forsøg XXVII. *Ramus pulmonalis vagi sinistri.*
Kat. Marchifarvning — Karmin.



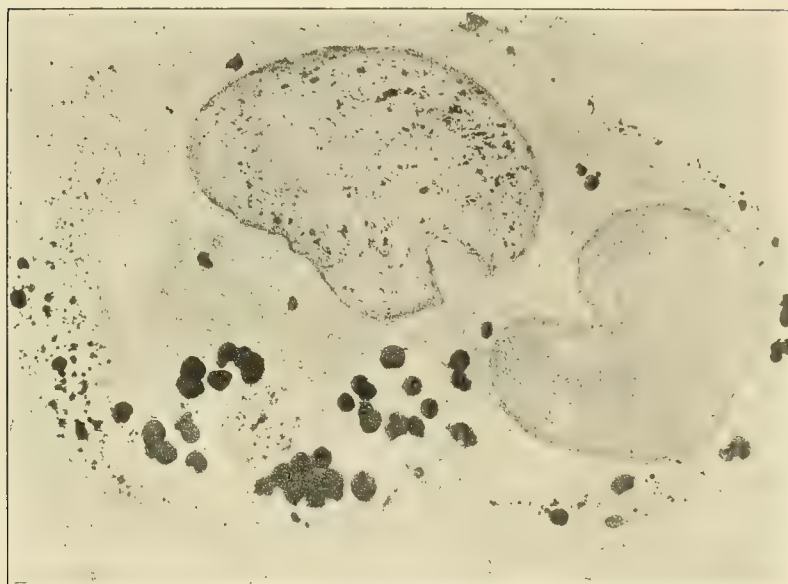
Forsøg XVIII. *Ramus pulmonalis vagi sinistri.*
Kat. Marchi.



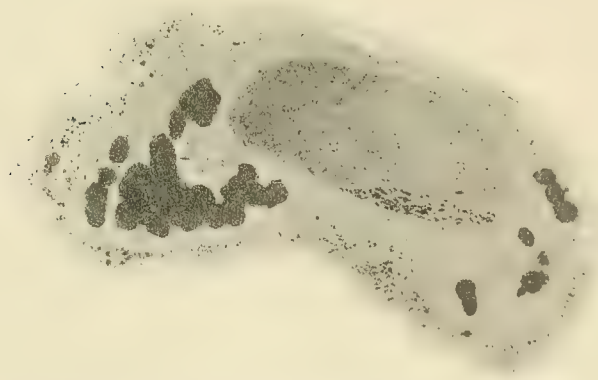
Forsøg XXIX. *Tractus solitarius sinister, craniale Del;*
nucleus dorsalis vagi sinister.
Kat. Marchi.



Forsøg XXII. *N. sympaticus sinister* under Bifurcaturstedet for *vago-sympaticus*.
Kat. Marchi.



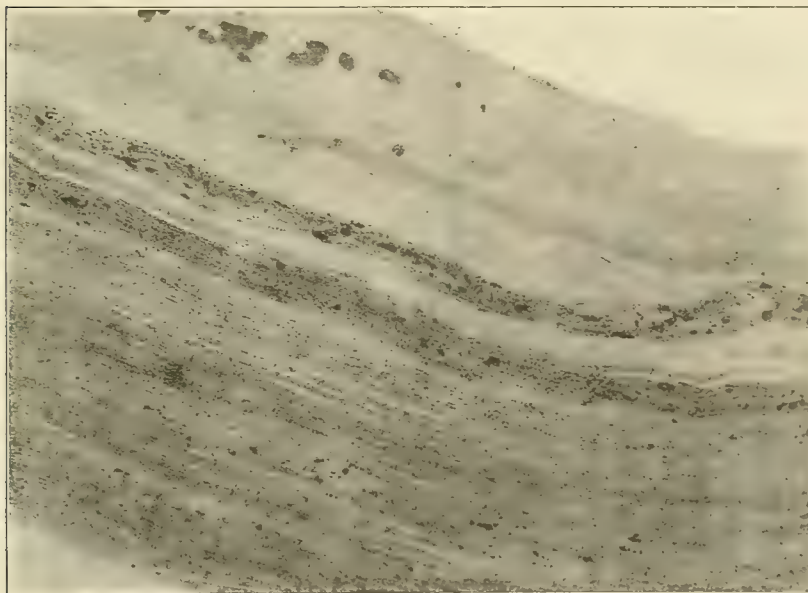
Forsøg XXII. *Vago-sympaticus sinister*. Tværsnit fra Halsforløbet.
Kat. Marchi.



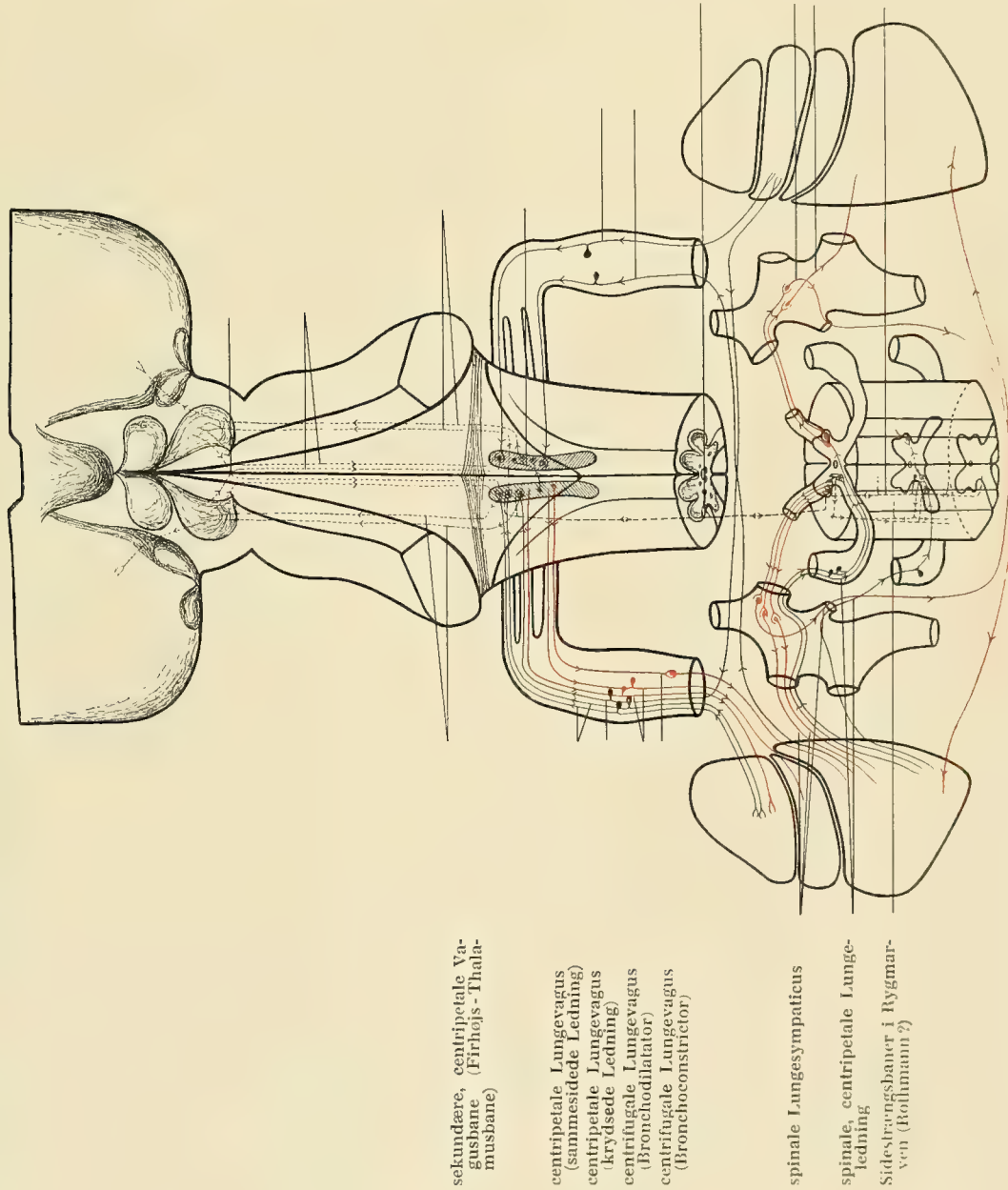
Forsøg XXII. *Sympaticus* under Bifurcaturstedet. Tværsnit.
Kat. Marchi.



Forsøg XXIV. *Medulla oblongata*, caudale Del.
Kat. Nissl. (Billedet er vendt galt; højre Side paa Fotografiet er venstre i Præparatet.)



Forsøg XXIV. *Vagus* over *ganglion nodosum*.
Kat. Marchi.



Skema af Lungenervsystemet, konstrueret paa Grundlag af denne Undersøgelses Resultater sammenholdt med vor Viden om Centralnervsystemets almindelige Bygning.

DE DANSKE FARVANDES PLANKTON

I AARENE 1898—1901

PHYTOPLANKTON OG PROTOZOER

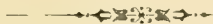
1. PHYTOPLANKTONETS LIVSKAAR OG BIOLOGI,
SAMT DE I VORE FARVANDE IAGTTAGNE PHYTOPLANKTONTERS
OPTRÆDEN OG FOREKOMST

AF

CARL HANSEN-OSTENFELD

MED 9 FIGURER, 75 TABELLER I TEKSTEN OG 18 TABELLER UDEFOR DENNE
AVEC UN RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, 7. RÆKKE, NATURVIDENSK. OG MATH. AFD. IX. 2



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1913

INDHOLDSFORTEGNELSE.

Forord	5 (117)
Indledning	6 (118)
I. Tidligere Undersøgelser.	
A. Undersøgelser i danske Farvande	10 (122)
B. Undersøgelser i de til de danske Farvande stødende Have	18 (130)
a. Østersøen og Beltsøen	19 (131)
b. Skager Rak og Nordsøen	26 (138)
II. Phytoplanktonets Livskaar i Havet, med særligt Hensyn til de danske Farvande, tillige kort Udsigt over disses hydrografiske Forhold.	
1. Lysets Betydning for Phytoplanktonet	37 (149)
2. Vandets Saltholdighed og Temperatur i de danske Farvande	40 (152)
(Den egentlige Østersø. Beltsøen. Store Belt. Øresund. Sydlige Kattegat. Aalborg Bugt. Østlige Kattegat. Nordlige Kattegat. Skager Rak. Nordsøen udfor Tyborøn. Limfjorden)	
3. De i Vandet indeholdte Luftarter	52 (164)
(Ilt. Kulsyre. Kvælstof)	
4. De i Vandet opløste Næringsstoffer for Phytoplanktonet	59 (171)
III. Bemærkninger om Phytoplanktonernes Biologi.	
A. Livscyklus og Formeringsforhold	66 (178)
(Diatomeerne. Peridineerne. Flagellater. Halosphæra og Botryococcus. Schizophyceer)	
B. Tilpassethed til Planktonlivet	78 (190)
C. Planktonernes periodiske Optræden; Planktonsamfund	82 (194)
IV. De i de danske Farvande i 1898—1901 (og senere) iagttagne Phytoplanktonter, deres sæsonale Optræden, Forekomst og Afhængighed af de hydrografiske Forhold.	
A. Schizophyceæ	85 (197)
B. Chlorophyceæ	87 (199)
C. Bacillariales (Diatomaceæ) [Chætoceras, S. 126 (240)]	90 (202)
D. Pterospermatæ	185 (299)
E. Flagellata	186 (300)
F. Silicoflagellata	189 (303)
G. Peridiniales	191 (305)
H. Tabellarisk Oversigt over de i vore Farvande iagttagne Phytoplanktonters Optræden	226 (340)
V. Literaturfortegnelse	232 (346)
Tabeller	239 (353)
Résumé en français	299 (413)

Nogle vigtige Rettelser og Tilføjelser.

- S. 53 (165). Linje 6 fra neden: 50—60⁰/₀₀, læs 50—60 ⁰/₀.
- 63 (175). — 13 fra oven: 0,88, læs 0,088.
- 88 (200) og følgende. Paa Teksttabellerne 1—18 er det første Observationsaars „April II“ (Kolonnen længst til højre) udfyldt med Prikker (..); denne Kolonne skulde have været helt tom, da den kommer igen som første Kolonne (længst til venstre) i andet Observationsaar.
- 108 (220). Linje 10 fra neden: Maximumsperiode, læs Minimumsperiode.
- 112 (226). — 17 - — : efter Her indsæt er.
- 119 (233). — 19 - — : mærkværdigt nok udgaar.
- - — — 14 - — : Nordvest-, læs Vest-
- 129 (243). — 9 - oven: Ved Skagen o. s. v. rettes til: Ved Skagen er den i 1899 kun hyppig i Midten af September (ligeledes noteret i September 1898) og viste sig
- 177 (291). Linje 19 fra neden: Foraaret 1900, læs Foraaret 1899.
- 226 (340). *Acanthoica trispinosa* n. sp. er i Dec. 1912 bleven beskrevet af H. LOHMANN (Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. V, Heft 2—3) under Navnet *A. acanthifera* Lohm., hvilket Navn følgelig har Prioritet (cfr. S. 363).

FORORD.

I Aaret 1903 publiceredes i Videnskabernes Selskabs Skrifter en Række Studier over de danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. Det var Direktøren for den danske biologiske Station, Dr. C. G. JOH. PETERSEN, som havde sat de Undersøgelser i Scene, hvis Bearbejdelse var Indholdet af de nævnte Studier. Dog manglede Resultaterne af Undersøgelserne af vore Farvandes Phytoplankton og Protozooplankton, der var betroet mig.

Under forskellige Ophold i 1898—1900 paa den danske biologiske Station (en Del af Tiden som Assistent) havde jeg deltaget i Organisationen af Planktonundersøgelserne og i Prøvernes Indsamling og havde derved faaet Lejlighed til at gøre talrige Analyser af det levende Plankton og i det hele til at danne mig en foreløbig Opfattelse af Phytoplanktonet i vore Farvande. Endvidere var Undersøgelsen af det indsamlede og konserverede Materiale allerede da paabegyndt, og med dette Arbejde vedblev jeg i de to nærmest følgende Aar, saaledes at Materialet forelaa bestemt og de foreløbige Resultater opgjorte i Listeform allerede for omtrent en halv Snes Aar siden. Forskellige Omstændigheder — blandt andre ogsaa Lysten til at uddybe Arbejdet saa meget som muligt — forhindrede mig den Gang i at føre Sagen til Ende, og først nu er det lykkedes mig at bringe Partier af Bearbejdelsen til Afslutning. Med den rivende Udvikling, som Planktonforskningen har haft i det sidste Decennium, er det derfor naturligt, at adskilligt i det foreliggende Arbejde, særlig Artsbestemmelserne af Peridineerne, er forældet; men da Hovedformaalet for Undersøgelsen har været at studere de enkelte, særlig de almindeligere Arters Optræden og følge deres sæsonale Skiften i vore forskellige Farvande, derimod kun i mindre Grad at skaffe en floristisk Liste over alle de Former, der kunde findes hos os, er denne Mangel forhaabentlig ikke særdeles følelig. Det er i alt Fald mit Haab, at nærværende Afhandling, til hvilken jeg haaber snart at kunne føje en anden, ikke maa være uden Betydning for vor Kundskab om de danske Farvandes Phytoplankton og ej heller for Kundskaben om Havets Phytoplankton i Almindelighed.

Jeg bringer Dr. C. G. JOH. PETERSEN min oprigtige Tak, fordi han i sin Tid overdrog mig dette Arbejde, som jeg har omfattet med levende Interesse, og fordi han taalmodigt har ventet paa dets Tilsynekomst.

Manuskriptet til Afhandlingen er afsluttet i Juni 1911.

København, 1. November 1911.

C. H. OSTENFELD.

INDLEDNING.

Efter at Dr. C. G. JOH. PETERSEN ved sine „Planktonstudier i Limfjorden i 1897“ (PETERSEN 1898)¹⁾ var bleven ført ind paa Studiet af Planktonets Optræden i vore hjemlige Have, udstrakte han sine Undersøgelser til alle vore Farvande, idet han i Aarene 1898—1901 organiserede Togter og faste Stationer til Indsamling af Planktonprøver med regelmæssige Tidsintervaller paa forskellige Punkter i Havet fra Nordsøen til Østersøen. I sin Afhandling „De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901“ (PETERSEN 1903) har han gjort Rede for Undersøgelsernes Udvikling og Methodik, samt bearbejdet det indsamlede Materiale i Henseende til dets Kvantitet og dets Indhold af Fiskeæg og Fiskeunger. De øvrige flercellede Dyr, Metazoer, er behandlet af SØREN JENSEN, A. C. JOHANSEN og I. CHR. L. LEVINSSEN (1903) i en særlig Afhandling. Det samme Materiale har jeg undersøgt for dets Planteorganismer, dets Phytoplankton, samt for dets Protozoer, og det er nogle af Resultaterne af denne Undersøgelse, der her endelig offentliggøres.

Det vil være nødvendigt ganske kort at rekapitulere de vigtigste Oplysninger om Fangstmaaden og Materialets Omfang, idet jeg for en nærmere Redegørelse af disse Forhold henviser til Dr. Petersen's Afhandling, hvis vigtigste Resultater forøvrigt refereres i det følgende.

1. For at skaffe at vide, om Planktonet paa et vist Tidspunkt var nogenlunde ens over større Omraader, blev der foretaget Expeditioner med Dampere i vore forskellige Farvande til forskellige Aarstider og i forskellige Aar. Paa disse Togter blev der taget Plankton-Prøver med visse Afstande, og derved indvandt Kundskab om, hvilke Arealer der maatte antages at have ens Plankton. Prøverne blev indsamlede ved lodrette Træk af Planktonposer med fin Silkegaze (Møllergaze Nr. 19) fra Vandets Bund til Overflade, saakaldte Vertikalfangster. For at holde Planktonet fra de hydrografisk forskellige Vandlag adskilt, foretoges Træk med et Lukkenet, som Dr. Petersen konstruerede, da det viste sig, at der meget ofte var en betydelig Forskel paa Planktonet i det øvre, mindre salte Vandlag og det i det nedre saltere Vandlag.

De Expeditioner, paa hvilke der samledes Plankton til herværende Arbejde, omfattede følgende Farvande:

¹⁾ Forfatternavne og Aarstal i Parenthes henviser til Literaturfortegnelsen.

- a. Skager Rak og Nordlige Kattegat i April, Juni- August 1898 (45 Prøver). — Tabel XII.
- b. Limfjorden fra Kattegat til Tyborøn, April og Juni 1898 (32). — Tabel XIII—XIV.
- c. Limfjorden fra Kattegat til Tyborøn, April—Maj 1900 (12). — Tabel XV.
- d. Farvandet Syd for Sjælland og Fyn samt Lille Belt, August 1899 (33). — Tabel XVI—XVII.
- e. Farvandet omkring Fyn og Syd om Sjælland, April—Maj 1900 (17). — Tabel XVIII.

2. Paa forskellige Punkter i vore Farvande indrettedes Indsamlinger af Plankton to Gange maanedlig. Der benyttedes til Indsamlingen smaa koniske Planktonnet¹⁾, som blev trukket lodret gennem Vandet fra Bund til Overflade. Til Indsamlingssteder valgtes dels Fyrskibe, dels besørgedes Indsamlingen af Fiskere eller paa anden Maade; saaledes overtog f. Ex. Redningsdamperen „Vestkysten“ (ført af nuværende Fiskeriinspektør F. MORTENSEN) Indsamlingen i Nordsøen ud for Tyborøn Kanal. Et Par Steder foretoges Indsamlingen af Biologisk Stations Mandskab, og ellers blev Indsamleren instrueret fra Biologisk Station (se PETERSEN 1903, S. 12—17, hvor der er en detaljeret Redegørelse for disse Indsamlings Metoder).

Indsamlingerne holdtes i Gang i det mindste i to Aar (med to Undtagelser: *d* og *i*) og omfattede følgende Steder — se iøvrigt Kortet paa næste Side —:

- a. Nordsøen udfor Tyborøn (ca. 19 m.'s Dybde), Maj 1898—April 1901 (60 Prøver). — Tabel II.
- b. Limfjorden ved Nykøbing (ca. 7,5 m.), Maj 1898—April 1901 (72). — Tabel I.
- c. Skagens Revs Fyrskib (ca. 38 m.), April 1899—April 1901 (50). — Tabel III.
- d. Udfor Frederikshavn (ca. 7,5 m.), Maj 1897—September 1898 (51). — Tabel X.
- e. Læsø Rendes Fyrskib (ca. 21 m.), April 1899—April 1901 (49). — Tabel IV.
- f. Anholt Knobs Fyrskib (ca. 26 m.), April 1899—April 1901 (49). — Tabel V.
- g. Schultz's Grunds Fyrskib (ca. 26 m.), April 1899—April 1901 (49). — Tabel VI.
- h. Store Belt S.S.O. for Knudshoved (ca. 19 m.), Septbr. 1898—April 1901 (62). — Tabel VII.
- i. Udfor Lyø Trille (ca. 21 m.), Oktober 1899—April 1901 (36). — Tabel VIII.
- j. Udfor Rødvig (ca. 11 m.), April 1899—April 1901 (48). — Tabel IX.

Prøverne fra *d—g* omfatter Kattegats forskellige Afdelinger, *i* repræsenterer Beltsøen (Lille Belt) og *j* den egentlige Østersø.

3. Endelig anvendtes i 1897—99 en Metode, der imidlertid opgaves, da den ikke var heldig for Indsamling af Zooplankton og ubrugelig for kvantitative Undersøgelser, nemlig Pumpning af Havvand gennem en finmasket Planktonpose ombord paa en Rutedamper, S. S. „Baldur“. Det indsamlede Materiale viste sig at være noget forurensat af Pumperørets Maling o. lign., men var iøvrigt særdeles brugeligt til Studiet af Microplanktonets Kvalitet. Indsamlingen foretoges paa tre Steder:

¹⁾ Med Møllergaze Nr. 19.



Fig. 1. Kort over de danske Farvande med 10 Favn (= 18,8 M.) — Kurven og Indsamlingstederne for Plankton.

- a. Ved Skagens Revs Fyrskib, Maj 1897—April 1899 (29 Prøver).
- b. Midt i Aalborg Bugt, Maj 1897—April 1899 (25).
- c. Øresund udfor Taarbæk, Maj 1897—Oktober 1899 (37). — Tabel XI.

De her givne Data vil godtgøre, hvor omfattende Undersøgelsen har været. Ingen større Del af de danske Farvande har været uberørt af den. Ialt er der ved Mikroskopet blevet gennemgaaet 756 Planktonprøver, hvortil kan føjes 9 Prøver fra April 1900, hvis Indhold efter mine Bestemmelser er offentliggjort hos FORCH, KNUDSEN og SØRENSEN (1902).¹ Totalsummen af de undersøgte Prøver løber saaledes op til 765. Naar dertil lægges, at siden 1902 er der aarlig blevet undersøgt et stort Antal Prøver fra vore Farvande, tør man nok sige, at Kendskabet til Phytoplanktonets Optræden hos os er særdeles indgaaende, selvom mange Forhold endnu staar tilbage at løse eller i alt Fald at uddybe.

Indholdet af Phytoplankton og Protozoer fra alle de ovenfor nævnte Prøver er sammenstillet i tabellarisk Form og indeholdes i de Afhandlingen ledsagende Tabeller (I—XVIII) alene med Undtagelse af Tabellerne af det med S. S. „Baldur“ indsamlede Materiale fra Skagens Rev og Aalborg Bugt; jeg har anset disse Tabeller som overflødiggjorte ved de senere 14 Dages Indsamlinger fra Fyrskibe; derimod er Tabellen for Baldur's Prøver fra Øresund medtaget, da der ikke foreligger andre Indsamlinger fra dette Farvand.

Det bør maaske pointeres, at Undersøgelsen er baseret paa Materiale, som er fanget med finmaskede Silkenet og konserveret i Alkohol, saaledes at de mindste Organismer og de, der ikke kan kendes i konserveret Tilstand, ikke er komne med.

Da der er forløbet saa lang Tid mellem Undersøgelsen af Prøverne og Resultaternes Udgivelse, har jeg anset det for formaalstjenligt at medtage de senere Aars Undersøgelser, saaledes at Afhandlingen ogsaa giver Oplysninger om Phytoplanktonet i vore Farvande efter 1901.

I. Tidligere Undersøgelser.

A. Undersøgelser i danske Farvande.¹⁾

Det siger sig selv, at Undersøgelser over de danske Farvandes Plankton i den Forstand, hvori man nu tager Planktonundersøgelser, ikke kan være ældre end Begrebet Plankton, der som bekendt skabtes af V. HENSEN i Kiel i hans banebrydende Arbejde fra 1887 (HENSEN 1887); men forud for denne Epoke foreligger der dog enkelte Arbejder over danske marine Planktonorganismer, omend Phytoplanktonet i ældre Tid har været Stedbarn. Det er saaledes værdt at omtale, at den vigtigste af alle marine Peridineer, *Ceratium tripos*, blev beskrevet af O. F. MÜLLER i 1786 som *Cercaria tripos*.

Uden iøvrigt at forsøge paa at finde eventuelle spredte Notitser angaaende fritsvævende marine Planteorganismer i vor ældre Literatur skal jeg nævne, at en af de vigtigste Milepæle i Kendskabet til Peridineerne er R. S. BERGH's Arbejde fra 1881: „Der Organismus der Cilioflagellaten“. Arbejdets Hovedformaal var Undersøgelser over Peridineernes Bygning og Organisation, samt descendens-teoretiske Studier (Peridine-Slægternes og -Arternes Fylogenese), men ved Siden deraf indeholder det Beskrivelser af alle de af Forf. fundne Arter, af hvilke følgende er marine og alle iagttagne i Lille Belt i Juli—August 1880:

Prorocentrum micans Ehbgs.

Dinophysis acuta [*D. norvegica* Clap. & Lachm.].

Dinophysis Michaëlis [? *D. acuminata* Clap. & Lachm.].

Dinophysis laevis [*D. rotundata* Clap. & Lachm.].

Protoperidinium pellucidum n. sp. [*Peridinium pellucidum* (Bergh) Schütt].

Protoperidinium Michaëlis [*Gonyaulax spinifera* (Clap. & Lachm.) Diesing].

Peridinium divergens Ehbgs. [*Peridinium*, subgen. *Euperidinium* Gran].

Protoceratium aceros n. gen. et sp. [*P. reticulatum* (Clap. & Lachm.) Bütschli].

Ceratium furca (Ehbgs.) Clap. & Lachm.

Ceratium fusus (Ehbgs.) Clap. & Lachm.

Ceratium tripos (O. F. Müll.) Nitzsch [sens. lat.].

Diplopsalis lenticula Bergh, n. gen. et sp.

Glenodinium Warmingii Bergh, n. sp.

¹⁾ Se ogsaa under B.

Gymnodinium gracile Bergh, n. sp.

Gymnodinium spirale n. sp. [*Spirodinium spirale* (Bergh) Schütt].

Polykrikos auricularia n. sp. [*P. Schwartzii* Bütschli].

I Parenthes har jeg tilføjet Artens nugældende Navn. I alt har BERGH fundet 16 Arter, der ogsaa senere er kendte fra vore Farvande (nogle af dem endog af stor Betydning for Planktonets Sammensætning) med den ene Undtagelse, at *Glenodinium Warmingii* ikke er fundet af senere Forskere hverken her eller i Udlandet; muligvis skjuler der sig under dette Navn *Glenodinium obliquum* Pouchet (kendt fra Middelhavet og Bretagnes Kyst) eller maaske *Peridinium punctulatum* Pauls. (kendt fra Nordsøen og Kattegat).

For den anden Hovedgruppens, Plankton-Diatomeernes, Vedkommende har vi ingen danske Arbejder forud for Hensen's Epoke; men da flere af Plankton-Diatomeerne ogsaa forekommer som Litoralformer, og da deres Skelet findes i Bundaflejringer, er adskillige af dem angivne i Diatomeafhandlinger her fra Landet (LYNGBYE, HEIBERG, C. HANSEN).

Vor hjemlige Literatur om de danske Farvandes Phytoplankton, efterat Planktonundersøgelsernes Æra var begyndt, er ikke omfattende, men saa meget desto mere er der publiceret i vore Nabolande, Sverige og Tyskland, samt Norge, om Phytoplankton fra de Have, der støder op til de danske Farvande, d. v. s. Østersøen, Skager Rak og Nordsøen; og det vigtigste af denne Literatur vil, da dens Resultater staar saa nøje i Forbindelse med vore egne Farvandes Forhold, blive gennemgaaet i det følgende Afsnit.

Naar vi begynder med den specielt om de danske Farvande handlende Literatur, træffer vi først et lille Arbejde af P. T. CLEVE, idet han i 1889 publicerer, i „Kanonbaaden Hauch's Togter“, sine Bestemmelser af Diatomeer i 6 Planktonprøver, som Dr. C. G. JOH. PETERSEN havde indsamlet i 1887 i Maj—Aug. fra Fæno til Læsø. Da denne lille Afhandling er det første Bidrag til Kundskaben om de marine Planktondiatomeer i Kattegat, og da den ligger 7 Aar forud for CLEVE's egentlige Planktonstudier, kan det have sin Interesse at nævne de deri opførte Former, idet jeg ser bort fra en Del Bundformer, som alle var meget sjældne i de undersøgte Prøver og utvivlsomt aldeles tilfældigt til Stede. Ogsaa her tilføjes de nugældende Navne, hvis der er sket nogen Ændring.

Rhizosolenia alata Btw., var. *gracillima* Cleve.

Rhizosolenia setigera Btw., f. *gracilis*, n. f. [*Rh. hebetata* Bail., f. *semispina* (Hensen) Gran].

Rhizosolenia (?) *Castranei*, n. sp. [*Guinardia flaccida* (Castr.) Perag.].

Leptocylindrus danicus Cleve, n. gen. et sp.

Zygoceros (?) *pelagicum* n. sp. [*Cerataulina Bergonii* Perag.].

Chaetoceras boreale Bail.

Chaetoceras compressum [*Ch. contortum* Schütt].

Chaetoceras pelagicum [*Ch. lacinosum* Schütt].

- Chaetoceras decipiens*, var. *concreta* [*Ch. decipiens* Cleve].
Chaetoceras mamillatum n. sp. [*Ch. didymum* (Ehbg.) Cleve].
Chaetoceras curvisetum Cleve, n. sp.
Chaetoceras danicum Cleve, n. sp.
Thalassiothrix Frauenfeldii [*Th. nitzschoides* Grun.].
Coscinodiscus radiatus Ehbg. [sens. lat.].
Coscinodiscus decipiens [*Thalassiosira decipiens* (Grun.) Jörgens.].

Alle disse Arter er nu kendte som almindelige Planktondiatomeer i vore Farvande.

Fra denne lille Afhandling og til den næste er der et Spring paa 9 Aar — et Tidsrum, i hvilket Planktonundersøgelserne udvikler sig overordentlig —, og der er ogsaa et mægtigt Spring i Henseende til Indhold. Thi medens de to nævnte Arbejder har været af systematisk og floristisk Art, møder vi i C. G. JOH. PETERSEN'S „Planktonstudier i Limfjorden i 1897“ (PETERSEN 1898) et Arbejde med udpræget biologiske (økologiske) Synspunkter. Phytoplanktonet i de Prøver, hvorpaa PETERSEN har baseret denne Afhandling, er bearbejdet af Nordmanden H. H. GRAN, medens Zooplanktonet næsten helt er ladt ude af Betragtning; derimod indtager kvantitative Undersøgelser og deres Betydning en berettiget stor Plads. Da dette Arbejde staar i saa nær Forbindelse med mine Undersøgelser, vil det være paa sin Plads at give en kort Oversigt over dets Resultater. En Liste over de talrige Arter af Planteorganismer, der er fundne af H. H. GRAN i Prøverne og opførte i Tabellerne, er der derimod ingen Grund til at meddele, da det er de samme, som nævnes senere her i Afhandlingen.

De Spørgsmaal, der dannede Udgangspunktet for C. G. JOH. PETERSEN'S Studier, var: 1) om det finere Planktons (Phytoplanktonets) Forandringer i Limfjorden skyldtes Indvandring ved Strømmen øst eller vest fra (i 1895 og 1896 havde han hver Høst iagttaget en utvivlsom Indvandring vest fra af Protozoen *Noctiluca miliaris* Surir. og Goplen *Pilema octopus* Gmel.) eller ej, og 2) om hvorledes det forholdt sig med Planktonets Tæthed, d. v. s. Kvantitet, i Fjorden. Det sidste Spørgsmaal var fremkommet ved at se, hvor ringe Planktontætheden tilsyneladende var i Bohuslens og Norges dybe Fjorde.

Der gjordes for at løse disse Spørgsmaal tre Togter i 1896 og 1897 fra Nord-søen udfor Limfjorden, gennem denne og ud i Kattegat og med visse Mellemrum fiskedes der med Hensen'ske Vertikalnet. Planktonets Kvantitet bestemtes dels ved Fortrængning i Vand, dels ved Vejning af halvtørret Materiale. Resultatet af disse Undersøgelser var: „at den vestlige Limfjord i sit Hovedløb fra Foraars til Efteraars, i det mindste til de tre undersøgte Tidspunkter, havde et Plankton, hvis Vægt pr. m² Havoverflade endog uanset Fjordens ringe Dybde var større end Planktonets i Vesterhavet og i den smalle østlige Del af Limfjorden. Dette den vestlige Limfjords tætte Plankton kan derfor ikke, eller i hvert Fald meget vanskeligt, tænkes i sin nuværende Skikkelse at være bragt ind i Fjorden med Strøm vest eller øst

fra, men det er ejendommeligt for Fjorden paa Grund af sin store Tæthed (PETERSEN 1898, p. 8—9). Ogsaa Planktonets Arter tyder paa, at „Diatome-Planktonets Optraeden i den vestlige Limfjord ikke kan forklares simpelt hen ved Indstrømning med Vandet fra Vesterhavet eller fra Kattegat“ (l. c., p. 9); men „Diatomeerne kunne naa at danne selvstændige Floraer i Vandet, medens dette bevæger sig gennem Fjorden“ (l. c., p. 11). Disse for Forstaaelsen af Planktonets Optraeden og Vandringer meget betydningsfulde Resultater havde deres særlige Interesse netop paa det Tidspunkt, de fremkom; thi kort før havde CLEVE i flere Afhandlinger fremsat Teorier om Planktonorganismernes vidtrækkende Vandringer med Havstrømme. Bl. a. havde han postuleret, at nordlige Arter hvert Aar indførtes med Strømme fra de arktiske Egne til Skager Rak, en Hypotese, som PETERSEN med Rette tager Afstand fra.

PETERSENS Afhandling indeholder imidlertid betydeligt mere end Titlen lover, idet den ogsaa beretter om nogle særdeles vigtige Undersøgelser over det forskellige Indhold af Plankton i de forskellige Vandlag i Kattegat. Ved Hjælp af et Lukkenet, som han havde konstrueret, undersøgte han i Maj 1897 Kattegat og fandt, at det øvre, mindre salte Vandlag havde et Plankton, som var hvidt og bomuldsagtigt, medens Planktonet i det nedre, saltere Vandlag var stærkt brunt; begge Steder var Kvantiteten stor og viste sig hovedsagelig at skyldes de samme Arter (*Chaetoceras boreale* og *Thalassiothrix Frauenfeldii* [= *T. nitzschoides*]), men Diatomeerne var døde i det øvre Vandlag¹). Da det nedre, salte Vandlag strømmer ind fra Skager Rak var det naturligt at antage, 1) at Planktonet ligeledes førtes ind, og 2) at det, naar det kom op i det øvre, mindre salte Vandlag, dræbtes der. Medens den sidste Antagelse maa anses for at være rigtig, slog den første ikke til; ved Undersøgelser N. for Skagen i Skager Rak fandtes det rige Diatomeplankton slet ikke, „man maa derfor sammenligne den stærke Opblomstren af Diatomeer i i det nordlige Kattegats salte Vand med den ligeledes lokale Diatome-Flora i Limfjordens vestlige Bredninger“ (Petersen, l. c., p. 15).

For at kunne følge Planktonets Vexling efter Aarstiden etablerede PETERSEN en fast Station i Limfjorden ved Nykøbing fra Oktober 1896 til Oktober 1897. Det viste sig, at Planktonets Mængde aftog stærkt fra Oktober til November og var ringe hele Vinteren igennem, først om Foraaret blomstrer det alter op; Peridineerne senere end Diatomeerne. Han citerer en Del Udtalelser af GRAN, der undersøgte Prøverne, og af disse kan nævnes følgende: Limfjordens Plankton ligner vel i det hele mere Kattegats end Nordsøens, men er dog meget forskelligt fra begge, idet „de almindeligste Kattegatsformer næsten fuldstændig mangler, nemlig *Rhizosolenia alata*, *Chaetoceras constrictum*, *Ch. curvisetum* og *Leptocylindrus danicus*“ (PETERSEN, l. c., p. 18). I April er der et meget rigt „neritisk“²) Plankton, som i Maj—Juni afløses af et fattigere med overvejende „oceaniske“²) Former; i Juli optræder

¹) Dette Fænomen har PETERSEN korteligt omtalt allerede i 1897 (i Dansk Fiskeriforenings Medlemsblad, Nr. 22, 3. Juni 1897).

²) Disse Udtryk er dannede af HAECKEL (1890, p. 22), der definerer dem paa følgende Maade:

D. K. D. Vidensk. Selsk. Skr., 7. Række, naturvidensk. og mathem. Afd. IX. 2.

igen et artsrigt, neritisk Plankton; fra Juli til Oktober er Forandringerne meget kontinuerlige, ligesaa fra Februar til April. Det fremgaar heraf, at der den meste Tid af Aaret var et rigt Plankton i Limfjorden, og at det primære Minimum laa i Vintertiden, medens et svagere Minimum var til Stede i Maj—Juni. GRAN gør opmærksom paa, at der kun findes faa „oceaniske“ Former i Limfjorden, og at de „neritiske“ Former smukt afløser hverandre efter Aarstiden. — Disse Angivelser af Planktonets Vexlinger har deres særlige Interesse, naar de mere i Detaljerne sammenlignes med Forholdene i de følgende Aar.

PETERSEN slutter sin værdifulde Afhandling med en Del Betragtninger over Grundene til Limfjordens Rigdom paa Plankton, men paa disse skal vi ikke komme ind her. —

De mange Spørgsmaal, som havde rejst sig for ham ved disse Studier, foranledigede en Fortsættelse og Udvidelse af hans Undersøgelser. Resultaterne af disse er publicerede i hans Arbejde over „De danske Farvandes Plankton i 1898—1901“, til hvilke mine her meddelte Studier, der baseres paa Undersøgelser af de samme Prøver, nøje er knyttede som en Fortsættelse. Det er derfor naturligt at meddele en Oversigt over de Partier i PETERSEN's Afhandling (PETERSEN 1903), som vedrører Planktonets Mængde, medens derimod hans Behandling af Planktonets Fiskeæg og Fiskeunger ligger udenfor mine Undersøgelser Omraade.

Som Resultater af en Række Undersøgelser med lodrette Træk af Lukkenet i Skager Rak og Kattegat hovedsagelig i Foraar og Sommer 1898, men med enkelte „Stationer“ ogsaa i Vinteren 1898—99 kan nævnes: (1) Den største Tæthed opnaar Planktonet i det baltiske Vand i Kattegat. (2) Den er altid knyttet til Diatomemas-serne og findes hyppigst paa lavere Vand og derfor mest nær Kysterne. (3) Det 34—35 ‰ saltholdige Vand i Skager Rak og det østlige Kattegats dybere Dele (under ca. 30 m.) er altid overmaade planktonfattigt. (4) Diatomeernes Forekomst synes at være overmaade vexlende efter Aarstiderne. (5) Peridineerne optræder i Almindelighed som underordnede Bestanddele, og kun i de mere aabne Dele af Kattegat samt i Skager Rak findes ved Midsommer nogenlunde rent Peridineplankton (PETERSEN 1903, p. 11 (229)).

I 1899 fortsattes Undersøgelserne paa en mindre kostbar Maade, idet der som foran nævnt etableredes faste Stationer (Fyrskibe o. lign.), hvorfra der to Gange maanedlig foretoges Indsamlinger ved Vertikaltræk gennem hele Vandsøjlen uden at tage Hensyn til de hydrografisk forskellige Vandlag. Hovedformaalene med denne Undersøgelse var, (1) at faa Rede paa, hvilke Planktonorganismer der var hjemmehørende, og hvilke der aarlig indvandrede (endogenetiske og allogetiske Arter efter C. AURIVILLIUS's Terminologi), (2) at følge Vexlingerne i Planktonets Mængde og Indhold efter Aarstiden. Indsamlingsmetoden med aabne koniske Net frembød mange Fejlkilder; men Resultaterne er i alt Fald indbyrdes

Oceanisches Plankton ist dasjenige des offenen Weltmeeres, mit Ausschluss des schwimmenden Küsten-Bios. — Das neritische Plankton umfasst die schwimmende Fauna und Flora der Küsten-Regionen, sowohl der Continente, als der Archipele und Inseln.

sammenlignelige og tillader ogsaa i store Træk et sammenlignende Skøn over Planktonmængden paa de forskellige Steder og til forskellige Aarstider i vore Farvande. Jeg kan fuldstændig slutte mig til PETERSEN's Ytringer om, at til saadant Brug er disse let overkommelige Undersøgelser anvendelige og har mange Fordele fremfor de tyske Planktologers omstændelige, besværlige og kostbare Tællemetode, ved hvilken der uagtet dens teoretiske Fuldkommenhed alligevel hefter saa mange Fejlkilder (cfr. H. LOHMANN's og C. A. KOFOID's Kontrol- og Kritikaarbejder). Jeg har foran opregnet Stationerne og givet lidt Detaljer angaaende Indsamlingen (S. 7). Her skal nævnes, at PETERSEN ved Studiet af Planktonets Kvantitet i de forskellige Serier af Prøver konstaterede, at en stærk Dominans af Diatomeer ikke fandtes ved Tyborøn (i Nordsøen) og Skagen, men var „karakteristisk for Blandingsvandlagene, „det baltiske Vand“, i Kattegat, Store Belt og den sydvestlige Østersø“, medens Østersøen ved Rødvig (Præstø Bugt) „kun indeholder overmaade lidt Plankton til alle Aarstider“; der synes at være „en overmaade stor Forskel paa Planktonets Optræden øst og vest for Gedser, netop hvor Grænsen i hydrografisk Henseende ligger mellem den østlige og vestlige Østersø“ (PETERSEN, l. c., p. 22—23). Med Hensyn til Aarstidens Indflydelse paa Planktonets Kvantitet kan det siges, at i December—Februar, „den mørkeste og en Del af den meget kolde Tid“ (PETERSEN), er der overalt i vore Farvande meget lidt Plankton. Kattegatsstationerne viser „en Foraars- og en Efteraarsperiode i Diatomeernes Opblomstring, hvilke adskilles ved en Peridineperiode i de egentlige Sommermaaneder“, dog er der udfor Frederikshavn og vel ogsaa i Læsø Rende egentlig talt Diatomeperiode hele Sommeren igennem. Paa Grund af Undersøgelsernes Kortvarighed kan der ikke ud-siges noget nærmere om periodiske Vexlinger i Planktonets aarlige Cyklus (Sæsonperioden), men adskilligt viser dog, at „Diatomemassernes Optræden aabenbart er en Del forskellig i de forskellige Aar“ (PETERSEN, l. c., p. 28).

De her kortelig gengivne Resultater af Undersøgelserne over Planktonets Kvantitet og over Diatomeernes aarlige Periode kommer jeg nærmere ind paa senere. —

Hvad der iøvrigt er at sige om Literatur vedrørende dansk marint Phytoplankton er ikke ret meget. I 1901 meddelte jeg nogle „Iagttagelser over Plankton-Diatomeer“ (OSTENFELD 1901); det er spredte Undersøgelser af systematisk Natur fremkomne ved Gennemgangen af PETERSEN's Planktonmateriale. Af biologisk Interesse er Opdagelsen af Hvileposer hos flere Plankton-Diatomeer (*Stephanopyxis turris*; *Bacteriastrum varians*, var. *borealis*; *Chaetoceras anastomosans*; *Ch. subtile* og *Ch. crinitum*), hos hvilke de tidligere ej var kendte. En Oversigt over alle vore marine Peridineer med Beskrivelser af en Del nye Arter gav OVE PAULSEN i 1907 (PAULSEN 1907). Artsantallet er nu steget til 66.

Plankton-Indsamlingerne fra de faste Stationer er fortsatte siden 1902 af den danske Kommission for Havundersøgelser¹⁾ og foregaar stadig, men Undersøgelserne af dette store Materiale er ikke offentliggjorte endnu. Nævnes kan dog, at

¹⁾ De af Centralbureauet for internationale Havundersøgelser publicerede omfattende og vidtløftige Planktonlister er omtalte senere.

jeg 1908 har publiceret en detaljeret Undersøgelse over den pludselige Indvandring i vore Farvande i 1903 af en subtropisk Diatomé, *Biddulphia sinensis*, en Art, der tidligere aldeles ikke var kendt fra Atlanterhavet og dets Fjorde og Bugter, og altsaa ikke forekommer i det Materiale, hvorpaa herværende Afhandling er bygget.

Endelig maa omtales to ganske nye Arbejder af Nordmanden HJ. BROCH. I det første (1908) redegør Forf. for nogle Planktonundersøgelser, han som Assistent ved den svenske hydrografisk-biologiske Kommission havde Lejlighed til at anstille under et Havundersøgelsestogt gennem Kattegat, Beltsøen og ind i Østersøen i Juli 1907. Til Indsamling af Prøverne benyttedes et af O. PETERSSON konstrueret „Universalinstrument“, der tillige er Strømmaalers: Et lille Planktonnet med 25 cm. Aabningsdiameter af Silkegaze (Møllergaze Nr. 20) er anbragt i vandret Stilling paa Apparatet: det kan sænkes ned i lukket Tilstand, men saasnart Apparatet er i den ønskede Dybde og Strømmaaleren sættes i Gang ved Hjælp af et Faldlod, aabnes Nettet ogsaa og begynder at filtrere Vandet, der strømmer igennem det: ved Nedsendelse af et andet Faldlod lukkes Nettet, samtidig med at Strømmaaleren standses. Man raader saaledes over en Planktonprøve, som er indsamlet i en bestemt Tid, ved en bestemt Strømhastighed og ved Filtration gennem et Net med bekendt Overfladedimension, og kan følgelig beregne Individantallet af hver Planktonform i en vis Vandmasse, naar man tæller de i Prøven fundne Individer og behandler Tallet med de givne Værdier. Der er dog visse Indskrænkninger i Metodens Brugbarhed; de kan sammenfattes i, at man ikke kan anvende den overfor større Organismer (vel egentlig alle Plankton-Metazoa) og ej heller for de mindste, der gaar gennem Nettets Masker. Endvidere er der flere Fejlkilder, der bevirker, at det beregnede Tal er for lille, f. Ex. fordres der en nogenlunde stærk Strøm for at faa et tilstrækkeligt talrigt Materiale at arbejde med. Metoden har imidlertid den Fordel, at den giver Oplysning om, hvorledes en Organisme forholder sig (d. v. s. i hvilke Mængder den forekommer) i de enkelte, hydrografisk karakteriserede Vandlag. En anden Sag er, at man ved saadanne Horizontalfangster intet faar at vide om Planktonets Kvantitet i en Vand søjle fra Bund til Overflade paa et bestemt Sted i Havet, d. v. s. om Havets Produktion af Plankton beregnet pr. Overfladeenhed. Man faar Stikprøver, som viser Planktonets Forhold i et vist Antal Horisonter, men véd intet om de mellemliggende Lag. Sikkert er det dog, at naar man tager Hensyn til disse Mangler, vil man med Udbytte kunne benytte denne Metode til at studere enkelte vigtigere Planktonarters Optræden.

BROCH har nu undersøgt de paa det nævnte Togt indsamlede Prøver og bestemt og talt deres Organismer; i en Tabel, der er hosføjet Afhandlingen, er alle Tallene opførte. Der er egentlig kun tre større Prøveserier, nemlig fra Store Belt ved Refsnæs, Store Belt ved Korsør, og Lille Belt ved Snoghøj; men desuden er der taget nogle faa Prøver ved Helsingborg (Øresund), Gedser Rev., Fehmern Belt og Arkona, samt i Kattegat udfor Gøteborg. Fem vigtigere Planktonarter er udtagne til mere indgaaende Studium, medens de øvrige blot er opførte i en Liste, ledsaget af Bemærkninger om deres Udbredelse o. s. v. Blandt disse fem er en Diatomé

(*Guinardia flaccida*) og to Peridineer (*Ceratium tripos* og *C. longipes*). Af disse Arter er Kurver indtegnede paa Diagrammer, der har Dybden som Ordinator og Individantallet pr. Volumenenhed som Abscisser, og som tillige indeholder Kurver af Vandets Temperatur og Saltholdighed. Paa denne Maade faas en oversigtlig Fremstilling af Arternes Maade at optræde paa, paa det givne Tidspunkt. Ved Refsnæs og Korsør ligner Forholdene hinanden; der findes et mindre salt Overfladelag og et salt Underlag. *Ceratium tripos* har sin Hovedudbredelse i Overfladelaget med Maximum ved Overfladen, *C. longipes* derimod synes at holde sig i Underlaget, men med Maximum i dettes øvre Del, og *Guinardia flaccida* endelig er endnu tydeligere hjemmehørende i Underlaget og med Maximum længere nede. Begge Arter synes saaledes at maatte betragtes som Indvandrere følgende med den salte Undervandsstrøm fra Skager Rak gennem Kattegat¹⁾, medens *Ceratium tripos* snarere kommer fra Østersøen. Ganske anderledes er det ved Snoghøj; ligesom Vandlagene er saa stærkt indbyrdes blandede, at de danner en ret homogen Masse fra Bund til Overflade, saaledes er øjensynlig Arterne ogsaa førte med og viser alle et Maximum lidt over Midten af Vandsøjlen, d. v. s. herfra kan slet ingen Forstaaelse hentes, om hvor en Art egentlig har sit Optimum, og om den kommer vandrende med de salte indstrømmende Lag eller er hjemmehørende i de ferskere, udstømmende. Som BROCH selv siger, er hans Materiale meget lille og ufuldstændigt, saa han har ikke kunnet drage ret mange Slutninger; Afhandlingen har sin største Betydning ved at vise, hvorledes en ny Metode kan anvendes og sikkerlig give interessante Resultater.

BROCH's andet Arbejde (1909) er en Fortsættelse af det første, og baade Indsamlingen af Materialet og Bearbejdelsen er foretaget paa ganske samme Maade. Materialet stammer dels fra et Sommer-Togt i Juli 1908 i Kattegat, ved Indgangen til Sundet og i Store Belt, samt ved Bornholm, dels fra et Vinter-Togt i Januar—Februar 1909 i Skager Rak og i Kattegat udfor Bohuslens Kyst. De samme Organismer, der blev udførligt behandlere i den første Afhandling, er ogsaa i denne Fortsættelse studerede særligt indgaaende, nemlig af Phytoplanktonter: *Guinardia flaccida*, og tre *Ceratium*-Arter, endvidere tilkommer som ny *Thalassiosira Norden-skiöldii*, der under Vinter-Togtet havde sin Blomstringsperiode udfor den svenske Vestkyst og særlig holdt til i de kolde og lidet salte Overfladelag.

Guinardia er mest indgaaende undersøgt, idet det ved at benytte en særlig Konserveringsvæske blev muligt at adskille de ved Fangsten levende Celler fra de døde. Atter i Sommeren 1908 havde den sit Maximum i de nedre, salte Vandlag i Kattegat og Store Belt. Ved den ny Undersøgelse viste det sig, at i de øvre Lag med varmt, mindre salt Vand var Hovedmassen af Individierne døde (Cellerne var tomme). Arten synes at være „eine stenohaline Form, die in Wassermassen von mehr als 30 ‰ gehört“ (p. 4). Dens ret sparsomme Forekomst under Vinter-Togtet viste forskellige, foreløbig ikke klargjorte Forhold. Hvad angaar Optræden af

¹⁾ Jeg vil ikke her komme ind paa Kritik af dette Ræsonnement, som næppe er helt rigtigt.

døde og levende Celler, gjordes den interessante Jagttagelse, at medens de var særdeles lette at kende fra hinanden i Vintertiden, blev det vanskeligt i Sommertiden, thi „die Chromatophoren der *Gui. fl.* werden besonders im Sommer kleiner und blasser, je weiter die Art in die wärmeren und weniger salzbaltigen Wassermassen hineindringt“ (p. 4), altsaa jo længere ind mod Østersøen man kommer.

Som Resultat af Undersøgelserne over *Ceratium*-Arterne siger Forf., at de i biologisk Henseende danner en Række:

„*Ceratium macroceras* hat sein Optimum bei einer Salzgehalt von 30 ‰ oder mehr und bei mittleren Temperaturen. *C. longipes* zieht niedrigere Temperaturen vor, hat aber dann sein Optimum bei demselben Salzgehalt. *C. tripos* scheint zwei Optima zu haben, von welchen das eine mit dem des *C. longipes* übereinstimmt — niedrige Temperaturen und Salzgehalten von 30 ‰ oder etwas mehr —; das andere, das im Sommer die quantitativ sehr grossen Maxima bewirkt, findet sich bei hohen Temperaturen in Wasserschichten von etwa 20 ‰ Salzgehalt; letzteres scheint das absolute Optimum der Art zu sein“ (p. 6). Jeg skulde tro, at Forklaringen paa de to Optima for *C. tripos* snarest ligger deri, at der er to Racer, hvoraf den ene omtrent følger *C. longipes*, den anden er en Karakterform for Beltsøens Højsommerplankton.

Dette BROCH's sidste Arbejde indledes med en Del interessante Betragtninger over Vertikal- og Horizontal-Træks Værdi.

B. Undersøgelser i de til de danske Farvande stødende Have.

Vi gaar nu over til at betragte de Undersøgelser, der er udførte i Naboomraaderne til de danske Farvande. Her vil dog blot de vigtigere Bidrag blive omtalte, og kun de Partier, som behandler Phytoplanktonets almindelige Karakter, blive berørte. Adskillige Betragtninger af almindelig Art, saaledes f. Eks. vedrørende Phytoplanktonets Livsbetingelser o. a. vil blive omtalt andetsteds, og iøvrigt vil der senere paa flere Steder blive Lejlighed til at tage enkelte Punkter af Afhandlingerne op til Drøftelse.

Det vilde maaske være korrekttest at gennemgaa Afhandlingerne i kronologisk Orden, men jeg tror, at der faas en bedre Oversigt ved at ordne dem efter de Havomraader, de behandler, idet dette i alt Fald for største Delen falder sammen med de Retninger indenfor Planktonforskningen, som repræsenteres af Forfatterne til disse Afhandling. Der findes nemlig to hinanden ret modsatte Skoler, som tager meget forskelligt paa Planktonundersøgelserne. Den ene — Kieler-Skolen — bestaar af V. HENSEN og hans Medarbejdere C. APSTEIN, K. BRANDT, H. LOHMANN, F. SCHÜTT o. fl., og dens Hovedformaal med Planktonundersøgelserne er den kvantitative Forskning støttet til Tællinger, hvorved Produktionsevnen og Produktionsbetingelserne for Havets Plankton taget som et Hele skulde klargøres. I anden Række kommer Undersøgelser over Organismernes specielle Biologi og deres Forhold til Havstrømmene.

Til den anden Retning — CLEVE's Skole — hører først og fremmest P. T.

CLEVE og C. W. AURIVILLIUS, endvidere delvis OVE PAULSEN og nærværende Forf., idet de sidste dog nærmer sig meget til den Mellemretning, der repræsenteres af H. H. GRAN, J. HJORT og C. G. JOH. PETERSEN. CLEVE og AURIVILLIUS søgte ensidigt at anvende Planktonundersøgelserne i Hydrografiens Tjeneste til Studiet af Havstrømmene, medens den mere alsidige Mellemretning tillige studerer Plankton-organismernes Biologi og, hvad Planktonets Kvantitet angaar, gerne har nøjedes med Volumenbestemmelser og Skøn.

De forskellige Forskeres Nationalitet har bevirket, at Beltsøen og Østersøen hovedsagelig er bleven undersøgt af Kieler-Skolen, medens Skandinaverne har arbejdet i Skager Rak, Nordsøen og Nordhavet. Denne Adskillelse er dog kun omtrentlig, hvad det følgende vil vise.

a. Østersøen og Beltsøen.

Som naturligt er, begynder vi med HENSEN's flere Gange nævnte grundlæggende Afhandling (HENSEN 1887), der kan siges at have fremkaldt hele Planktonforskningen. Den indeholder først og fremmest en Fremstilling af den Metodik, som HENSEN indførte, d. v. s. en Beskrivelse af de af ham konstruerede Redskaber og teoretiske Betragtninger og Beregninger af deres Fangstevne; thi hans Hovedhensigt var jo kvantitativt at udfinde Havets Produktion af Plankton som Næringsstof for større Dyr, særlig Fisk. Endvidere redegør han i sin Afhandling udførligt for Anvendelsen af denne Metodik ved Undersøgelser i Beltsøen (den vestlige Østersø) i 1884—86 og paa Togt fra Kiel gennem Kattegat og Skager Rak over Nordsøen til vest for Hebriderne i Juli 1885. Med denne Redegørelse faar vi den første Oversigt over en stor Mængde Planktonorganismers Udbredelse og Forekomst i Beltsøen og de øvrige Farvande omkring Danmark. Foruden Metazoer omtales Protozoerne, hovedsagelig Tintinnider, og Phytoplanktonet.

For Beltsøens Vedkommende strækker Undersøgelserne sig over forskellige Aarstider, hvorved det bliver muligt at give Oplysninger om Arternes sæsonale Optræden. Af særlig Interesse er hans Undersøgelser over Ceratiernes Optræden i Beltsøen. Der findes et Minimum i det tidlige Foraar; fra April Maanedes Slutning foregaar en langsom Tiltagen til Begyndelsen af August, da denne bliver meget raskere; Maximum ligger midt i Oktober, og nu begynder en meget rask Aftagen, som varer en Maanedstid, hvorefter den bliver langsommere Vinteren igennem til Minimet i April. Ved Behandlingen af Spørgsmaalet om Formernes Artsværdi kommer han ind paa *C. tripos*'s Mangeformethed og omtaler de afvigende Former — hans saakaldte „junge Former“ (l. c., p. 73) —, der senere af LOHMANN (1908) er paaviste at være Sæsonformer (se senere). Han har øjensynlig været nær ved Forstaaelsen af disse mærkværdige Forhold, men har ikke rigtigt kunnet klare Gaaden.

For Diatomeernes Vedkommende har han ikke forsøgt at adskille Arterne indenfor de to store Slægter *Chaetoceras* og *Coscinodiscus*, men vel for den tredje store Slægts, *Rhizosolenia*'s Vedkommende. Han peger paa, at nogle af Arterne af *Chaetoceras* frembringer Hvileporer. Af *Rhizosolenia* omtaler han 6 Arter, hvoraf

to opstilles som nye: *R. semispina* (= *R. hebetata* Bail., f. *semispina*) og *R. obtusa*. Deres sæsonale og regionale Forekomst angives, og angaaende den vigtigste Art, *R. alata*, peges der paa, at den i Beltsøen synes at optræde forskelligt i de forskellige Aar, idet den havde et mindre Maximum i Vinteren 1884—85 (December—Februar) og et stort Maximum i Slutningen af Maj 1885, hvorefter den aftog til August, medens den i August 1884 og 1886 var til Stede i ringe Mængde. Som en særlig Slægt optages *Pyxilla*, af hvilken tre nye Arter opstilles; disse Arter er alle nu henførte til andre Slægter, og da de hører til de fremtrædende Planktondiatomeer i vore Farvande, skal de nævnes her: *P. baltica* Hens. er *Guinardia flaccida* (Castr.) Perag.; den angives at have et Maximum i Januars Slutning og et nyt Maximum i August med derpaa følgende Minimum i Septbr.—Oktober. *P. rotundata* Hens. er efter min Opfattelse *Cerataulina Bergonii* Perag.; den fandtes bl. a. talrig i Kattegat i Juli. *P. stephanos* Hens. er *Rhizosolenia Stolterfothii* Perag.; den forekom kun i den vestlige Nordsø.

Ogsaa for adskillige andre Planktondiatomeer findes der Angivelser om Forekomst og Optræden; men det vil føre for vidt at gaa ind paa disse; ligesom det ej heller vil være nødvendigt at omtale nærmere de faa Schizophyceer, der opføres for Beltsøen, da der vil blive Lejlighed til at komme tilbage til disse senere. De almindelige Betragtninger hvormed HENSEN slutter sin Afhandling, hører ikke hjemme her, hvor det kun er Hensigten at give en Oversigt over, hvad man kender til Phytoplanktonets Optræden i de til Danmark grænsende Have.

I det samme Hefte, som indeholder HENSEN's Afhandling, offentliggør K. MÖBIUS (1887) en systematisk Liste over Planktondyrene fra de samme Omraader. I denne findes af Protister opregnet Tintinnider, Peridineer og Silicoflagellater samt nogle Radiolarer og Cyster, og hver Art ledsages af korte Bemærkninger, hovedsagelig vedrørende deres Udbredelse. Der nævnes 9 Tintinnider, hvoraf to nye (*Tintinnus serratus* [*Cyrtarocylis serrata* (Möb.) Brandt] og *T. fistularis* [= *C. helix* (Clap. & Lachm.) Jörg.]), 12 Peridineer, 3 Silicoflagellater (ny er *Dictyocha fornicis* [= *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm.]), nogle Radiolarer og 2 Cyster („*Xanthidium*“).

I 1887 udstrakte HENSEN (HENSEN 1890) sine Undersøgelser til den egentlige Østersø og opnaaede derved en Sammenligning mellem denne og Beltsøen. Hovedsagen for disse i September udførte Undersøgelser var Studiet af Østersøens Sild; men HENSEN fik ogsaa Lejlighed til omfattende Planktonindsamlinger. Det viste sig, at saavel Peridineerne som Diatomeerne aftog stærkt baade i kvalitativ og kvantitativ Henseende, naar man kom øst for den undersøiske Tærskel mellem Gedser og Darsserort. Optrædende i Mængde var egentlig kun *Chaetoceras boreale* [skal være *Ch. danicum* Cleve, ikke *Ch. boreale* Bail.] og *Coscinodiscus* (deri er sikkert medregnet *Thalassiosira baltica*). Derimod spiller Schizophyceerne en større Rolle, særlig *Limnochlide* [= *Aphanizomenon*] *flos aquae*. Den optraadte i Hafferne i enorme Mængder og førtes derfra ud over hele Østersøen, men HENSEN mener dog, „dass die Limnochlide im Salzwasser nicht mehr gedeiht, sondern höchstens nur vegetirt“ (l. c., p. 121), saaledes at hele Massen af denne Art er produceret i

Haff'erne, Flodmundingerne o. s. v. Derimod anser han den anden Schizophycé, *Nodularia spumigena*, for en ægte Østersøform, ligesaa Grønalgen *Botryococcus pelagicus* Engl. [= *B. Braunii* Kütz.] — „ich halte ihn für eine spezifische Form des schwach salzigen Wassers“ (l. c., p. 121). Efter min Opfattelse har han Ret for den førstes Vedkommende, medens derimod *Botryococcus* er en Ferskvandsalge, der paa Grund af sin store Svæveevne og sine Koloniers store Modstandsevne overfor forandrede ydre Kaar, kan føres vidt om, altsaa ogsaa langt ud i Havet.

Taget som Helhed mener HENSEN at kunne fastslaa, at Østersøen er betydelig fattigere paa Plankton end Beltsøen, og vilde være det endnu mere, hvis ikke „einteils die engen Zuflüsse aus den süßen Gewässern, anderenteils die westliche Ostsee und das Kattegat . . . der sonst wohl recht grossen Armuth zur Hülfe kommen. Dementsprechend hat die Untersuchung fortwährend sich mit dem Gang der Strömungen beschäftigen müssen, unter denen namentlich der salzige Unterstrom eine grosse Bedeutung für die Verteilung der Organismen gewinnt“ (l. c., p. 121). Disse Undersøgelser over den egentlige Østersøs Plankton har for vort Vedkommende Betydning, fordi de vedrører det Omraade af vore Farvande, der strækker sig fra Gedser til Amager, og hvori den faste Undersøgelstation Rødvig ligger; iøvrigt har et Par af vore Undersøgelsestogter ogsaa strakt derhen. —

I en kort Oversigt over Østersøens Fauna har K. BRANDT (1897) resumeret HENSEN's Undersøgelser over Planktonet og tilføjet en Del egne Undersøgelser over dettes Kvantitet samt dets kemiske Sammensætning, eftersom Diatomeer, Peridineer eller Copepoder danner Hovedmængden.

HENSEN's Undersøgelser i Østersøen er senere fortsatte af C. APSTEIN (1900 og 1902 samt 1905 og 1908), H. DRIVER (1907), F. KRAEFFT (1908) og H. MERKLE (1910). Alle disse Forskere bekræfter i Hovedsagen HENSEN's Resultater, særlig med Hensyn til den store Forskel, der er paa Planktonet i Beltsøen og den egentlige Østersø. Kun faa Diatomeer og blot et Par Peridineer synes at være hjemmehørende øst for Linjen Gedser-Darsserort, medens en hel Række af disse Grupper optræder i Mængde i Beltsøen. APSTEIN (1902, p. 105) udtrykker dette klart i følgende Sætninger: „Zwei grosse Gebiete sind in der Ostsee zu unterscheiden. Das erstere, die westliche Ostsee mit einem Salzgehalt über 10 ‰, bis an die Rügener Schwelle, ist charakterisiert durch eine starke Produktion von Chaetoceras die in verschiedensten Arten zu finden sind. Ferner in dem zahlreichen Vorkommen verschiedener Ceratienformen. Das zweite Gebiet östlich von Rügen mit einem Salzgehalt bis 8 ‰ ist auffällig durch das starke Zurücktreten der Chaetoceras, welche Gattung fast nur durch eine Art vertreten ist, das Fehlen von Ceratien¹⁾. Dafür ist das Becken aber erfüllt von Limnochlidefäden“. Ogsaa APSTEIN mener, at *Aphanizomenon* føres ud fra Haff'erne, medens MERKLE (l. c., p. 331) synes at antage, at den er i Stand til at formere sig ogsaa i den aabne Østersø, i alt Fald i den østlige Del. Interessant er APSTEIN's (1902) Paavisning af, at Ceratierne, særlig den hyppigste Art *C. tripos*,

¹⁾ „Ich spreche natürlich nur von dem Zustande während der Expedition 1901“ (i September—Oktober).

ved at føres med Strømmen ind over Darsserort-Tærskelen dræbes, saaledes at man østligere hovedsagelig træffer tomme Skaller i Planktonprøverne.

APSTEIN's Afhandling (APSTEIN 1905) om Volumina af Planktonet paa de tyske Østersø- og Nordsø-Terminfarer i 1903 (de internationale Havundersøgelers Terminfarer foretages i Februar, Maj, August og November), saavel som DRIVER's (1907) om Østersø-Terminfarterne i 1905, giver værdifulde Bidrag til Kundskaben om Østersøens og Beltsøens Plankton til forskellige Aarstider, medens HENSEN's og APSTEIN's ældre Afhandlinger hovedsagelig har vedrørt Sommertiden alene. Der er oftest meget tættere Plankton i Beltsøen end i den egentlige Østersø, særlig i Maj Maaned, naar de store *Chaetoceras-Maxima* findes i Beltsøen, medens i August *Aphanizomenon*'s store Masser kan bringe Overvægten over til Østersøen. Det normale er jo, at Phytoplanktonet findes tættest i det øverste Lag, men paa Overgangen mellem Østersø og Beltsø fandtes undertiden mere i de nedre Lag end i Overfladen, hvad der skyldes Strømforholdene, idet det saltare Beltsøvand strømmer ind langs Bunden, medens det ferskere Østersøvand løber ud i Overfladen.

I APSTEIN's lille Oversigt over Planktonundersøgelserne 1902—07 (APSTEIN 1908) resumeres ganske kort de mest fremtrædende Træk i Planktonets Optræden, dets Kvantitet og dets Karakterformer i Østersø og Beltsø.

F. KRAEFFT's Afhandling (1908) omhandler Resultaterne af et tysk Togt i Marts—April 1906 fra Østersøen, gennem Beltsøen, Kattegat og Skagerak til Nordsøen og indeholder ikke meget nyt for Østersøens og Beltsøens Vedkommende. H. MERKLE's Bidrag (1910), der behandler Prøverne fra et Togt i Østersø og Beltsø i Juli—August 1907, har sin Hovedinteresse ved, at de forekommende Phytoplanktoner er bestemte efter de nu raadende Haandbøger, saaledes at vi her har f. Eks. *Thalassiosira baltica*, *Chaetoceras danicum*, *Ch. Wighami*, o. s. v. opførte som særegne Arter, der netop er karakteristiske for den egentlige Østersø. —

Af en anden Art end den nu behandlede Række af Kieler Afhandlinger er to Greifswalder Disputater af FRAUDE (1906) om Østersøens Grund- og Planktonalger og af ABSHAGEN (1908) om Greifswalder Bodden's Phytoplankton. For saa vidt Planktonet i den aabne Østersø og Beltsø berøres, er det i begge Afhandlinger blot Referater af Kieler Skolens Undersøgelser, medens Forff.'s egne Undersøgelser alene vedrører Greifswalder Bodden, saaledes at disse Afhandlinger — deres øvrige Værdi ufortalt — egentlig ikke berører vort Emne, og de nævnes derfor mere for Fuldstændighedens Skyld.

Her kan maaske ogsaa indskydes et Par Ord om AURIVILLIUS' og CLEVE's lille Arbejde om Østersøens Plankton (AURIVILLIUS 1896)¹⁾; dette er Resultatet af Undersøgelsen af en Del Overfladeprøver fra 1894 indsamlede fra fire svenske Fyrskibe, hvoraf de to ligger nord for Aaland og derfor i ringe Grad interesserer os her, det tredje (Kopparstenarne) ligger nord for Gotland og er en god Repræsentant for den egentlige Østersø, medens det fjerde, Kalkgrundet udfor Malmø, danner

¹⁾ I CLEVE's store Arbejde fra 1897 behandles omtrent det samme Materiale (p. 18).

Overgangen fra Østersøen til Kattegat og har et Plankton, hvis Karakter veksler stærkt efter Strømforholdene. Af Værdi udover det rent floristiske er AURIVILLIUS's Inddeling af Østersøens Planktonorganismer i 4 Kategorier: 1) Brakvandsformer (Middeltal for Vandets Saltholdighed ca. 5,5 ‰), hvortil bl. a. regnes følgende Planktonalger: *Chaetoceras bottnicum* [= *C. Wighamii*], *Coscinodiscus balticus* [= *Thalassiosira b.*] og *Aphanizomenon flos aquae*, samt af Protozoer: *Codonella tubulosa* [= *Tintinnopsis t.*], *C. bottnica* [= *Ttps. b.*], *C. Brandtii* [= *Ttps. B.*] og *Tintinnus borealis* [= *Cothurnia maritima*]. *Chaetoceras danicum* og *Nodularia spumigena* danner en Gruppe for sig, der ikke trives i fuldt saa lidet saltholdigt Vand. 2) Saltvandsformer, d. v. s. Arter, der trænger længere eller kortere ind i Østersøen, men har deres egentlige Udbredelse udenfor denne; af disse naar 26 ‰ til den finske Bugt, 62 ‰ kun ind i Beltsøen. 3) Euryhaline Former, d. v. s. Arter med stor Spændvidde i Henseende til at kunne trives i Vand af forskellig Saltholdighed; hertil regnes ingen af de fundne Phytoplanktonter. 4) Relikter, hvortil kun en enkelt Copepodart (*Limnocalanus macrurus*) føres. Disse Kategorier genfindes i en ændret Form i Forf.'s nedenfor nævnte store Arbejde om Skager Raks Plankton. Nogle Betragtninger over den udgaende baltiske Strøms ringe Evne til at medføre Planktonorganismer til Kattegat og Skager Rak (l. c., p. 53—54) holder næppe Stik i deres hele Omfang. —

Endnu staar tilbage at omtale de omhyggelige og yderst værdifulde Undersøgelser af H. LOHMANN (1908); de er udførte i Kieler Bugt og hører saaledes til her ved Behandling af Literaturen om Beltsøens Plankton. LOHMANN havde sat sig til Opgave at undersøge „das vollständige Gehalt des Meeres an Plankton“ paa et bestemt Sted et fuldt Aar igennem med korte Mellemrum, saaledes at han kunde faa klargjort Planktonets Vekslen efter Aarstiden og derved danne sig et Billede af Planktonorganismernes hele Livscyklus. I tidligere Afhandlinger havde han paavist, at kun en Del af Planktonorganismerne fanges i de sædvanlige Net af Silkegaze (No. 20), idet der findes en ikke ubetydelig Mængde Organismer, der er saa smaa, at de gaar gennem de fine Maskehuller. For at faa disse smaa Organismer med har han prøvet at anvende Papirfiltre, Silketuft, Appendikulariernes Fangetragte samt Centrifuge. I den her omtalte store Afhandling gør han først Rede for sin Metodik til Fangst af Planktonet og til Beregning af de Tal, han faar ved sine Tællinger, samt til grafisk Opstilling af Resultaterne¹⁾. Derpaa følger Værkets

¹⁾ Det vil vist være rigtigt at nævne lidt om LOHMANN's Arbejdsmetode, bl. a. for at vise, hvilken Jærnfild og Energi og hvilken Mængde Tid har han ofret paa at gøre denne Undersøgelse til det, den er bleven: et Paradigma, som man maa haabe, at der vil blive Lejlighed til at følge mange andre Steder. Særlig ønskeværdigt vilde det være at faa en lignende udtømmende Undersøgelse i Gang i Troperne og ved det aabne Ocean.

De ugentlige Indsamlinger — fra April 1905 til August 1906 — bestod i: 1) Vertikaltræk med Apsteins Planktonnet, Gaze 20, 2) Oppumpning gennem en Slange, der fra Bunden langsomt og jævnt hæves til Overfladen, af 54 Liter Vand, som filtreres gennem hærdede Papirfiltre, 3) Optagning af 4 Vandprøver à 1 Liter i 0, 5, 10 og 15 Meters Dybde; af hver af disse centrifugeres 15 ccm. og analyseres straks efter Hjemkomsten kvantitativt under Mikroskopet levende,

Hovedafdeling: Fremstillingen af Planktonets Aarseyklus paa det til Undersøgelserne valgte Sted, et Punkt i Kielerfjordens ydre Del ved Laboe, hvor der er godt 15 Meter dybt. Som Indledning hertil gennemgaar han de forskellige Faktorer, der betinger Planktonlivet i Kielerfjord. Næste Afsnit behandler de enkelte Organismers Optræden Aaret igennem; heri tager han først (1) Phytoplanktonterne, delte, eftersom de har selvstændig Bevægelighed ved Svingtraade (Flageller) eller ej, i euflagellate og aflagellate Former, dernæst (2) Protozoer (Rhizopoder, Flagellater og Ciliater) og endelig (3) Metazoer. Ved sine forskellige Fangstmetoder har han kunnet paavise, at en hel Række meget smaa Protister spiller en stor Rolle i Planktonets Komposition; mange af disse har ikke været kendt tidligere, da man alene fiskede med Silkegazenet; de tilhører dels Phytoplanktonet dels Protozoerne, og der er inellem dem saavel Diatomeer og Peridineer som nøgne eller skalkklædte Protister med eller uden Kromatoforer.

Resultaterne af alle Undersøgelserne samler han i et udførligt Slutningskapitel (p. 322—359) om Planktonets Optræden i Aarets Løb, og af dette skal vi nævne det vigtigste af, hvad der vedrører Phytoplanktonet.

De forskellige Kurver for Arternes sæsonale Optræden viser, at der er forskellige Typer i denne Henseende. (1) Der er Arter, som kun har én Maximumsperiode i Aarets Løb, og denne ligger da i Reglen i August eller i Efteraaret; hertil hører nogle faa Diatomeer (*Coscinodiscus Granii*, *Rhizosolenia alata*, *Rh. fragillima*, *Ditylium Brightwellii* og *Cerataulina Bergonii*), mange Peridineer (13 Arter, deriblandt alle de vigtige Ceratier) og den eneste Coccolithophoride (*Pontosphaera Huxleyi*), som forekommer i Beltsøen. (2) En større Mængde Arter har derimod to Maximumsperioder om Aaret, et Foraars- og et Efteraarsmaximum, hvilket sidste omtrent falder sammen med den første Gruppens Maximum. Hertil hører Stedets mest dominerende Diatomeer: *Skeletonema costatum* og *Chaetoceras*-Arterne, hvilke sidste Forf. desværre kun delvis har kunnet artsbestemme. Ialt er til denne Gruppe at regne 23 Arter af Diatomeer og 19 Peridineer foruden en halv Snes andre Phytoplanktonter. (3) Endelig er der en lille Gruppe, som ikke har noget udtalt Maximum, saaledes en lille Diatomé, *Thalassiosira nana*, og maaske *Rhodomonas pelagica* (en nøgen Flagellat med røde Kromatoforer), som dog snarere maa siges at have et Maximum om Vinteren.

Taget som Helhed er Vinteren den fattigste Tid, og dernæst er der en mindre udpræget Fattigdomsperiode i Højsommeren. Efter de dominerende Arter kan Vinteren karakteriseres som *Rhodomonas*-Periode, Foraars og Efteraars som *Sceleto-*

medens 250 ccm., konserveret med Formalinopløsning, filtreres gennem Papirfiltre, centrifugeres og senere kvantitativt undersøges. Saavel Pumpningens som Vertikaltrækkenes Materiale undersøges naturligvis ogsaa kvantitativt — i alt Fald Stikprøver af det; og kvantitativ Undersøgelse vil sige Tælling af alle Organismerne i Prøven! Da Prøverne Aaret igennem efter LOHMANN'S Tabeller har indeholdt ialt over 200 forskellige Arter af Organismer, hvoraf flere først maatte studeres og beskrives, har alene den kvalitative Undersøgelse af disse Masser af Prøver været et mægtigt Arbejde; hvor meget mere har det ikke været at gennemføre ogsaa den kvantitative Behandling!

nema-*Chaetoceras*-Periode og Sommeren som *Gymnodinie*-*Pontosphaera*-Periode. Men helt andre Resultater faar man, naar man ser paa Planktonets absolute Kvantitet beregnet af Organismernes Mængde og deres Kubikindhold (Volumen). Saa faar *Peridineerne* en overvejende Betydning, idet de udgør c. 60 " af *Phytoplanktonets* Masse, medens *Diatomeerne* kun naar c. 34 " og de øvrige *Phytoplanktonter* c. 7 ". Videre Betragtninger viser nu, at en Kurve for *Phytoplanktonernes* samlede Volumen i det væsentlige har samme Forløb som en Kurve, der er Produktet af Havets Temperatur og Lysmængden (Belichtung); dog har Volumenkurven et mindre Fald i Juli, d. v. s. paa den Tid, hvor der er den højeste Temperatur og den største Lysmængde, og hvor den anden Kurve har sit Toppunkt; analyseres dette Fald nærmere, fremgaar det med Tydelighed, at det skyldes Nedgang i *Diatomeernes* Masse alene, saaledes at man er berettiget til at slutte, at disse Organismer ikke kan taale den høje Temperatur (og store Lysmængde?).

Langt de fleste Arter af de optrædende Planktonorganismer maa betragtes som hjemmehørende („*einheimisch*“), og dermed mener Forf. øjensynlig, at de er i Stand til at fuldføre deres hele Livscyklus i Omraadet. Men de forskellige af disse Arter er indvandrede fra forskellige Steder og viser derfor Forskelligheder i deres Optræden. Hovedmængden er kommen fra Nordsøen og Skager Rak, men en Del fra den egentlige Østersø, og disse sidste hører i Reglen til den første af de ovenfor nævnte Grupper med ét Maximum. Som endogenetisk i strængeste Forstand betragter Forf. *Ceratium tripos, balticum* [= *C. tr.*, var. *subsalsum*], der, som paavist af HENSEN, har sit egentlige Udbredelsescentrum i Beltsøen. Foruden de hjemmehørende Former findes dog ogsaa flere, som hvert Aar indvandrer med Strømmen gennem Belterne uden at være i Stand til at fuldføre deres hele Livsløb i Beltsøen.

Tilslidst forsøger Forf. at drage Sammenligning mellem Organismernes Optræden i det af ham udsøgte Aar og deres Optræden i tidligere Aar, saaledes som man kender den fra de tidligere omtalte Afhandlinger af HENSEN, APSTEIN, BRANDT o. fl. I det hele og store er der god Overensstemmelse mellem de forskellige Aar, men i 1884-85, da HENSEN gjorde sine klassiske Undersøgelser, var der dog unormale Tilstande, idet Vandets Saltholdighed var højere end sædvanligt, og en Periode af ringe Saltholdighed, der plejer at optræde om Sommeren, var forsinket omtrent 2 Maaneder; endvidere dannedes *Diatomeernes* (*Chaetoceras*') Høst-Maximum først om Vinteren, ja for *Rhizosolenia alata*'s Vedkommende endda først i Februar. Der er her saaledes en tydelig Sammenhæng mellem de forandrede hydrografiske Forhold og *Diatomeernes* Optræden; men denne Gruppe af Organismer er en Undtagelse. I Almindelighed varierer Planktonorganismerne sæsonale Optræden i Kieler Bugt kun lidt og er i høj Grad uafhængig af de vekslende Saltholdigheder. Dog bliver naturligvis, eftersom mere eller mindre salt Vand overvejer, Vestformernes [d. v. s. Nordsø-Arternes] Udvikling og Optræden befordret eller hæmmet, og vice versa for Østformernes Vedkommende.

Der er hermed ret udførligt gjort Rede for visse Partier af LOHMANN'S Afhandling, fordi de solide og omhyggelige Angivelser deri har saa stor Betydning for

vort Æmne. De — saavel som de tidligere nævnte Arbejder vedrørende Østersø og Beltsø — viser, hvor godt og indgaaende disse Vandomraaders Plankton er studeret.

b. Skager Rak og Nordsøen.

Saa metodiske og detaljerede Planktonundersøgelser som fra Beltsøen foreligger der ikke for Skager Raks og Nordsøens Vedkommende; men det vil dog fremgaa af det følgende, at ogsaa disse Havomraaders Plankton er godt kendt, særlig paa Grund af P. T. CLEVE's talrige Arbejder. Det er især Skager Rak, hvis Plankton kommer i Betragtning ved Studiet af de danske Farvandes Plankton, thi dels beskyller jo en Del af Skager Rak det nordlige Jyllands Vestkyst og hører saaledes til vore egne Farvande, dels føres Planktonet fra den mere centrale Del af Skager Rak ind i Kattegat med den indgaaende salte Strøm. Hvad Nordsøen angaar, da er det jo kun en ringe Part af dette store Havomraade, som har direkte Berøring med Danmark, og jeg har kun haft til Disposition en enkelt Serie Prøver tagne i Nordsøen udfor Tyborøn, hvad der allerede er nævnt i Indledningen. Der er derfor ikke tilstræbt nogen Fuldstændighed med Hensyn til Gennemgangen af Literaturen over Nordsøens Plankton; kun de Arbejder, der kan siges at have nogen større Betydning for Forstaaelsen af de danske Farvandes Phytoplankton, er omtalte i det følgende.

Vi bør begynde med at minde om, at der i HENSEN's grundlæggende Arbejde (1887), som forøvrigt nævnt ovenfor (S. 19), foruden Beltsøen tillige er behandlet Udbyttet af et Sommertogt gennem vore Farvande og tværs over Nordsøen. Der findes derfor adskillige Bemærkninger vedrørende Nordsøens Plankton, men de angaar mest de fjærnere Dele af dette Hav, omend ogsaa lejlighedsvis vore Farvande berøres i Fremstillingen. Ogsaa i MÖBIUS's Liste (1887) over Protozoerne findes en Række Angivelser af forskellige Protister's Udbredelse i Kattegat, Skager Rak og Nordsøen.

CLEVE's første egentlige Planktonarbejde (1894) behandler baade Planktonet i Gullmarfjorden paa den svenske Skager Rak Kyst (Bohuslen) og ogsaa det aabne Skager Raks Plankton og er Resultatet af Indsamlinger foretagne under de svenske hydrografiske Togter i 1893—94. Athandlingen bestaar hovedsagelig af en systematisk Liste over de fundne Peridineer og Diatomeer med Beskrivelse af en Række nye Arter og med udførlige Planktontabeller over Arternes Optræden. Af almindelige Betragtninger kan nævnes, at i November (1893) herskede Peridineerne i det aabne Skager Rak, endvidere at Planktonet i Gullmarfjorden „viser en påfallende olikhet vid olika årstider“ (l. c., p. 10): i August var Overfladeplanktonet hovedsagelig Krustaceer, i November var der mest Diatomeer og i Februar var Diatomeerne i Aftagende. CLEVE mener, at Planktonets Art afhænger af Strømningerne, idet navnlig Saltholdigheden spiller en stor Rolle.

I et to Aar senere publiceret Arbejde (1896) om Planktonet fra det svenske hydrografiske Togt i Februar 1896 udvikler han nærmere sin Opfattelse af Planktonets Forhold til Havstrømmene. Han opstiller heri forskellige Plankton-„Typer“:

visse Arter optræder sammen som karakteriserende Planktonet i visse Strømme og derved igen kendetegnende disse Strømme og røbende deres Nærværelse. De Plankton typer, han opstiller i dette Arbejde er følgende og karakteriseres paa følgende Maade:

1) *Tripoplankton*, relativt fattigt paa Diatomeer, rigt paa Peridineer, af hvilke *Ceratium tripos* er overvejende. Af Diatomeer, som hører hertil, kan nævnes *Coscinodiscus concinnus* og *Rhizosolenia alata*, v. *gracillima*; endvidere i Vintertiden Grønalgen *Halosphaera*. Denne Type forekommer fortrinsvis om Sommeren ved Sveriges Vestkyst og tilhører den baltiske Strøms Vand.

2) *Didymusplankton*, meget rigt paa Diatomeer, af hvilke følgende fremhæves: *Chaetoceras commutatum* [= *Ch. laciniosum*], *Ch. contortum*, *Ch. curvisetum*, *Ch. didymum*, *Ch. Schüttii*, *Ditylium Brightwellii*, *Leptocylindrus danicus*, *Skeletonema* og muligvis *Ch. danicum*.

3) *Trichoplankton*, ligeledes meget rigt paa Diatomeer, hvoriblandt *Ch. atlanticum*, *Ch. boreale*, *Biddulphia aurita*, *B. mobiliensis*, *Coscinodiscus oculus iridis*, *Rhizosolenia styliiformis*, *Thalassiothrix Frauenfeldii* [= *Th. nitzschiioides*] og *Th. longissima*. Denne Type har „troligen atlantisk ursprung“ (p. 6).

4) *Siraplankton*, ligeledes meget rigt paa Diatomeer, af hvilke følgende er Karakterformer: *Ch. criophilum*, *Ch. groenlandicum* [= *Ch. diadema*], *Ch. scolopendra*, *Ch. septentrionale*, *Ch. simile*, *Ch. sociale*, *Ch. teres*, *Coscinodiscus excentricus* var., *Nitzschia seriata*, *Thalassiosira grava* og *Th. Nordenskiöldii*. Dette Plankton „har en utprægladt arktisk karaktär, så at intet tvivvel om ursprunget af de vatten, som föra dette plankton, förefinnes“ (l. c., p. 7). Det optraadte i rigelig Mængde i Februar.

Her er saaledes CLEVE's ejendommelige Opfattelse af Planktonets store Betydning som en Ledetraad for Hydrografien med Hensyn til Spørgsmaal om, hvorfra en vis Vandmasse stammer, altsaa om Havstrømmenes Vej, fiks og færdig. Desværre er der ikke i Afhandlingen nogen mere indgaaende Begrundelse af den hele Teori, og det uagtet han meddeler, at „Flertalet prof utgöres af vexlande blandingar af de fyra ofvan uppstälda typerne“ (p. 9). Han nøjes med følgende Betragtning, som fortjener at anføres ordret: „Jag har här utan vidare antagit, att de i planktonprofven förekommande diatomaceerna tillhöra vatten af olika ursprung, som blandat sig i Skagerack och Kattegat, men man skulle möjligen kunna föreställa sig, att dessa former utvecklat sig på de ställen, där de förekomma, af hvil. sporer, hvilka grott under den kalla årstiden. Det senare antagandet är icke det minsta sannolikt“ (l. c., p. 10), thi Forudsætningen vilde være, at Diatomeerne var i Stand til at hæve sig fra Bunden til Overfladen, uagtet de ingen Egenbevægelighed har, hvilket er urimeligt at forudsætte; mod Antagendet af Udvikling paa Stedet taler ogsaa, at der er fundet enkelte Eksemplarer af arktiske Litoralformer sammen med Planktonformerne. Disse CLEVE's Betragtninger er imidlertid ikke uangribelige, og hans Teorier, som forøvrigt undergaar adskillige Modifikationer i hans forskellige senere Afhandlinger, kan ikke siges at holde Stik.

Afhandlingen indeholder iøvrigt en Sammenstilling af Variationsvidden i Henseende til Temperatur og Saltholdighed for de fire Typer. Desuden er der en

systematisk Liste med Beskrivelser af nye Arter og Plankton-tabeller for Februar for indenskærs og udenskærs Skager Rak, samt for Østersøen ved Bornholm (Marts 1896), hvor Planktonet er „af totalt annan art“ end i Skager Rak (karakteriseret ved *Chaetoceras bottnicum* [= *Ch. Wighamii*], *Ch. danicum*, *Coscinodiscus* [= *Thalassiosira*] *balticus*, *Dictyocha* [= *Ebria*] *tripartita* og *Aphanizomenon*).

Aaret efter (1897) udsendte CLEVE sit Hovedarbejde (hvad Plankton angaar): „A Treatise on the Phytoplankton of the Atlantic and its Tributaries, and on the periodical Changes of the Plankton of Skagerak“. Jeg har med Vilje anført Værkets hele Titel, thi for os har særlig den Del, der svarer til Titlens sidste Part, Interesse, da han i denne Afhandling har samlet alle Oplysninger om de periodiske Vekslinger i Skager Raks Plankton i 1895—97. Set fra et almindeligt Synspunkt har derimod Værkets første Del størst Værdi, da CLEVE her nøjere karakteriserer sine Plankton typer, der er blevne til 11, nemlig 6 oceaniske: Triposplankton (Hjemsted: Nordsø, Norske Hav), Styliopl. (atlantisk), Chætopl. (nord-atlantisk ved Færøerne), Desmopl. (tropisk atlantisk), Trichopl. (Irminger Hav, Davis Stræde) og Sirapl. (arktisk); endvidere 5 neritiske: Didymuspl. (sydlige Nordsø, Sensommer), Nordligt neritisk Pl. (langs Norges Vestkyst), Arktisk neritisk Pl. (Baffins Bugt, NØ.-Grønland, Spitsbergen), Concinnuspl. (Nordsø, Vinter) og Halosphærapl. (rundt om Storbritannien).

Skager Rak-Planktonets sæsonale Vekslinger behandles ud fra det Synspunkt, at der til Skager Rak til visse Aarstider strømmer Vand fra visse fjærntliggende Have, og at disse forskellige Strømninger karakteriseres ved hver sin Plankton type eller ved Blandinger af flere Typer. 1895 deler han i 6 Perioder, 1896 i 8, men i det hele og store er der stor Parallelisme imellem Vekslingerne i 1895 og dem i 1896, saaledes at han kan give følgende Resumé af dem: I Slutningen af Februar hersker i Skager Rak Plankton fra det arktiske Ocean, noget blandet med Plankton fra det vestlige Atlanterhav og fra den norske Kyst. Dette vedbliver til Marts' Udgang og efterfølges undertiden af en Indstrømning fra den midterste Del af Golfstrømmen (Chætopl.). Fra April—Maj til Juli's Slutning hersker Plankton fra den sydlige Nordsø, hvorefter der kommer Vand fra den nordlige Nordsø, afbrudt igen i September af Plankton fra sydlige Nordsø og i Oktober af neritisk norsk Plankton. Midt i November eller lidt senere erstattes dette sidste af vest-atlantisk Plankton, og i Februar har vi atter den arktiske Type (Sirapl.) dominerende.

Saaledes som CLEVE skildrer Planktonets Vekslinger, bæres det hele oppe af hans Teori og har under den Form kun ringe Værdi, naar man ønsker at vide, hvilke Planktonorganismer der findes i Skager Rak og Tidspunkterne for deres Optræden. Men naar man ser bort fra det hypotetiske — særlig de formodede Hjemsteder for Typerne —, finder man i Afhandlingen med dens store Tabeller et omfattende og værdifuldt Materiale, der vil blive meget benyttet i nærværende Arbejde. Værket indeholder forøvrigt ogsaa en systematisk Liste, hvor man for hver enkelt Arts Vedkommende faar opgivet dens Forekomststeder og -Tider.

CLEVE's senere Arbejder vedrørende Skager Raks og Nordsøens Plankton kan

behandles meget mere kortfattet, da de egentlig blot er videre Udvikling af det her fremstillede Uddrag af hans Arbejder fra 1896 og 1897. Inden vi gaar over til dem, er der imidlertid Grund til at dvæle ved et særdeles vigtigt Bidrag til Kundskaben om Skager Raks Plankton, nemlig CARL W. S. AURIVILLIUS's Afhandling (1898) om Skager Raks Zooplankton i Aarene 1893—97. Dels medtager han Peridineeerne som Zooplanktonter foruden de animalske Protister, dels fortjener hans almindelige Betragtninger over Planktonet at anføres, saa der er to Grunde til at behandle dette fortrinsvis zoologiske Arbejde.

Forf. deler de i Skager Rak — og forøvrigt i ethvert Havomraade — forekommende Planktonorganismer i to Kategorier: endogenetiske, d. v. s. i Omraadet hjemmenværende Organismer, og allogenetiske, d. v. s. Organismer, der optræder i Omraadet til visse Tider, indvandrede fra andre Omraader; de sidste kan man ogsaa med K. BRANDT kalde Gæster („Gäste“). De allogenetiske Arter kendes i Reglen paa, at de optræder pludselig i større Mængde og omtrent samtidig paa forskellige Punkter indenfor Omraadet, saaledes at man faar det Indtryk, at de er fulgte med en Indstrømning af nyt Vand.

Uden Tvivl er denne af AURIVILLIUS indførte Betragtningssmaaade rigtig og af fundamental Betydning for Forstaaelsen af et Havomraades Plankton. Derimod kan det næppe siges, at hans Anvendelse af den paa Skager Raks Plankton er uangribelig i alle Enkeltheder. Ligesom CLEVE og de svenske Hydrografer antager han, at der i Skager Rak til forskellige Tider af Aaret foregaar Indstrømninger af Vand fra vidt adskilte Egne. Med hver af disse Indstrømninger følger visse Planktonorganismer, som derfor betragtes som karakteriserende for dem. Efter AURIVILLIUS har vi følgende allogenetiske „Planktontyper“ — han anvender ikke dette Ord, men „Planktonklasser“, uagtet hans Opfattelse er meget nær den samme som CLEVE's, dog klarere og mere distinkt:

1. Den jyske Strøms Plankton. Hertil hører Gæster med overvejende sydlig Udbredelse; de optræder i Skager Rak i Juni—Februar, med Maximum i September—Oktober. Af Protister føres hertil *Acanthonia quadrifolia*, *Noctiluca miliaris*, *Ceratium tripos* var. *macroceras*, *C. tr.* var. *bucephala*, *Pyrophacus horologicum*, *Dinophysis sphaerica*, *Polycricos auricularia* [= *P. Schwartzii*], *Cyttarocyclus cassis* [= ?] og *C. annulata* [= *C. pseudannulata*?]¹⁾. For hver af disse Arter, og for alle de nedenfor nævnte Arter, anføres: Findesteder og -Tider i Skager Rak, Ydergrænserne for Vandets Temperatur og Saltholdighed, Findesteder og -Tider udenfor Skager Rak, Udbredningsomraadets Grænser og den biogeografiske Karakter.

2. Plankton fra Blandingsvandet mellem Golfstrømmen og Kystvandet paa begge Sider af Nordhavet. Arterne af denne Kategori kommer ind i Nordsøen og derfra i Skager Rak nord fra; de optræder i September—Februar, med Maximum i November—Januar. Hertil følgende Protister: *Globigerina bulloides*, *Lithophus arcticus*, *Plagiacantha arachnoidea*, *Dictyocha fibula* (med var. *pentagonalis*),

¹⁾ Tintinnide-Navnene i Parenthes er efter K. BRANDT's Tintinnide-Monografi 1907.

Distephanus speculum, *Peridinium divergens* var. *depressa*, *P. ovatum*, *Ceratium tripos* var. *arctica* [= *C. longipes*], *Tintinnus* [= *Cyrtarocydis*] *denticulatus*, *Tintinnus* [= *Ptychocydis*] *urnula* og *Codonella* [= *Tintinnopsis*] *beroidea* var. *acuminata*.

3. Nordligt Golfstrøms Plankton. Arterne antages at komme ind i Skager Rak i Kjølvandet af de forrige og først optræde fra November af og til Februar. Hertil af Protister blot *Acanthostaurus pallidus*.

4. Arktisk Plankton i indskrænket Betydning. Ogsaa Arterne af denne Klasse kommer nordfra ind i Skager Rak, men først i December og med Maximum i Januar—Februar. Hertil ingen Protister.

5. Baltisk Plankton. Arterne kommer fra Østersøen med den lidet salte Overfladestrøm og optræder hovedsagelig i Februar—Juni, med Maximum i April—Maj. Hertil ingen Protister¹⁾.

Som Modsætning til disse 5 Kategorier af allogenetisk Plankton stilles saa det endogenetiske. Arterne kan være til Stede i Planktonet hele Aaret rundt eller kun til visse Aarstider, idet de da tilbringer den øvrige Tid paa Bunden, hvilket for Protisternes Vedkommende vil sige Hviletiden, hvorunder de eksisterer som Sporer el. lign. AURIVILLIUS gør med Rette opmærksom paa, at Individer af endogenetiske Arter godt kan være allogenetiske, idet der intet er i Vejen for, at en Del af de forekommende Individer er førte ind med Strømmen, medens den øvrige Del er hjemmenværende. Til de endogenetiske Arter regner han følgende Protister: *Prorocentrum micans*, *Diplopsalis lenticula*, *Peridinium divergens* med var. *oblonga*, *P. globulus*, *P. Michaelis* [= ? *P. conicum*], *P. pellucidum*, *Goniodoma acuminatum* [= ? *G. polyedricum*], *Gonyaulax spinifera*, *G. polyedra*, *Ceratium tripos*, *C. furca*, *C. fusus*, *Dinophysis acuta*, *D. Michaelis* [= *D. rotundata*], *Tintinnus subulatus*, *T. Claparedei* [= *Tintinnopsis helix*], *T. Ehrenbergii* [= *Tips. helix*], *T.* [= *Cyrtarocydis*] *serratus*, *T. acuminatus*, *T. Steenstrupii*, *Codonella* [= *Tintinnopsis*] *ventricosa*, *C. annulata* [= *Tintinnopsis baltica*], *C. lagenula* [= *Tintinnopsis sp.*], *C.* [= *Tintinnopsis*] *campanula*, *C. campanella* [= foregaaende], *C. cincta* [ligesaa] og *C. Bütschlii* [= *Tips. camp.*, var. *Bütschlii*].

Jeg har anført alle de af AURIVILLIUS nævnte Arter af Protister, fordi der senere vil blive Lejlighed til at vende tilbage til de fleste af dem. Det vil da fremgaa, at det med vort nuværende større Kendskab til disse Organismer vil være nødvendigt at flytte adskilligt om paa dem i Henseende til Spørgsmaalet, om de er hjemmehørende i Skager Rak eller ej. Enkelte er ikke senere genfundne, og om andre er det ikke muligt at vide, hvilken Art Forf. har haft for sig.

I et senere Kapitel behandler Forf. Skager Raks Planktonfauna fra hydrografisk Synspunkt, idet han diskuterer de „fysikalske“ Betingelser for resp. det allogenetiske og det endogenetiske Plankton. Det gøres for det allogenetiskes Vedkommende ved at søge at besvare de to Spørgsmaal: 1) Falder de Strømningsperioder, der har Indvirkning paa Skager Raks Vand, sammen med de biologiske, d. v. s.

¹⁾ Det maa erindres, at AURIVILLIUS ikke medtager Diatomeerne og de andre aflagellate Protophyter.

plankton-faunistiske?, og 2) Er de for hver Indstrømning karakteristiske fysikalske Egenskaber i Overensstemmelse med de samtidig optrædende Organismers biogeografiske Natur? Det første Spørgsmaal behandles indgaaende med Benyttelse af de af PETTERSSON og EKMAN (1891) gjorte hydrografiske Undersøgelser og besvares bekræftende. Vedrørende det andet Spørgsmaal henviser Forf. til de for hver Art opførte Ydergrænser for Temperatur og Saltholdighed og peger paa, at de fleste Planktonorganismer er i Stand til at udholde ret store Vekslinger i disse Henseender, men at man dog ved at tage Hensyn til Hyppigheden af vedkommende Organismes Optræden naar til at kunne trække snævrere Grænser for den passende Temperatur og Saltholdighed og derved til at besvare det opstillede Spørgsmaal bejaende i alt Fald i Hovedsagen.

For det endogenetiske Planktons Vedkommende gør Forf. opmærksom paa, at dette maa være udsat for mangfoldige og indgribende Vekslinger i de Kaar, hvorunder det lever. Særlig er dette Tilfældet, hvor der — som i Skagerak — er Tale om talrige periodiske Vekslinger i Havstrømmene, hvorved dels nyt Plankton tilføres udefra, dels Vand af ganske anden Temperatur og Saltholdighed bliver raadende. Det er klart, at sligt maa indvirke betydeligt paa det endogenetiske Planktons Trivsel og ofte fremkalde store Forandringer i dets Sammensætning.

Forf. slutter sin idérige og grundige Afhandling med endnu en Gang at betone, hvilken enorm Betydning Strømmene har for Forstaaelsen af det marine Planktons Udbredelse og forøvrigt ogsaa for de Bundformers, der har fritsvævende Larveformer.

I en stor Mængde Tabeller, der ledsager Afhandlingen, er alle Data, der tjener til Basis for den, offentliggjorte.

AURIVILLIUS har endnu i samme Aar (1898 b) publiceret en mindre Afhandling om de marine Evertebraters Udviklingstider og Periodiciteten i Larveformernes Optræden ved Sveriges Vestkyst. Af almindelige Betragtninger, der ogsaa kan interessere her, indeholder denne Afhandling ikke meget udover det fra Hovedafhandlingen allerede anførte. Her er ganske samme Opfattelse af Strømmens Betydning og samme Inddeling i endogenetiske og 5 Klasser af allogenetiske Former. Dog kan der maaske være Grund til at anføre nogle Slutninger, som vist ogsaa kan antages at gælde for Protisterne. Han siger saaledes, at „den hvilotid i reproduktionen som äfven hos dessa [endogenetiske Former] eger rum, synes i flertalet fall inträffa under den mörkaste delen af året og Skageraks kallaste period (Jan.—Marts)“ (l. c., p. 51), og at „för de i Skagerak endogenetiska djurformerna utöfva de årliga vekslingarne i ytlagens hydrografiska förhållanden, men i synnerhet i temperaturen, et bestämmande inflytande på tiden för fortplantningen“ (p. 52), medens „för de i Skagerak allogenetiska djurformerna — vare sig de tillhöra botten- eller planktonfaunan — torde fortplantningen vare oberoende af der rådande hydrografiska förändringar och följa samma tider som inom det område, hvarifrån de dit inkommit“ (p. 53). Disse Betragtninger har sikkerlig ogsaa deres Gyldighed — mutatis mutandis — for Phytoplankton.

Det vil fremgaa af det her givne Referat af AURIVILLIUS's Afhandlinger, at

han i Hovedsagen indtager samme Standpunkt som CLEVE. Denne sidstes Plankton-typer svarer ret godt til AURIVILLIUS' Klasser af allogetisk Plankton, men medens der hos CLEVE finder en Sammenblanding Sted af to Synspunkter, idet hans Typer dels er Ledformer, dels Karakterformer, d. v. s. de almindeligste Former, for visse Vandmasser, er der hos AURIVILLIUS kun Tale om Ledformer; endvidere er der den Forskel, at AURIVILLIUS klart har fremdraget de endogenetiske Former som en vigtig Bestanddel af Planktonet, medens disse slet ikke har nogen Betydning for CLEVE. Paa den anden Side har denne lagt mere Vægt paa Adskillelsen i oceaniske — Højsø — Former og neritiske — Kyst — Former, et særdeles vigtigt Forhold, som AURIVILLIUS kun mere forbigaende omtaler.

I 1900 udgav JOHAN HJORT og H. H. GRAN (1900) et Arbejde over Skager Raks og Kristianiafjords Hydrografi og Plankton, i hvilket de opfordrer til stor Forsigtighed ved Anvendelsen af Planktonorganismer som Indikatorer for Havstrømme og navnlig tager stærkt Afstand fra CLEVE's dristige Paastande om Indvandring af Plankton langvejsfra, fra det vestlige Atlanterhav o. s. v. Uden Tvivl træffer disse Forff. det rette ved at sige i deres Résumé: „We believe that this plankton [Skager Rak pl.] may be regarded as consisting, first of the neritic species which annually are developed in the shallow water near the edge of the shore, and, secondly, of extraneous („allogenic“) organisms which arrive, mainly, by the Jutland and Baltic currents“ (l. c., p. 51).

Afhandlingen bestaar af to Dele, af hvilke den første behandler Skager Rak, den anden Kristianiafjord. De hydrografiske Undersøgelser særlig med Henblik paa Sildens Optræden er Hovedformaalet, men Planktonstudierne benyttes til Hjælp for dette. I Skager Rak var i hydrografisk Henseende Efteraaret 1896 unormalt, og netop derfor havde det sin Interesse at undersøge Planktonet og at sammenligne det med Indsamlinger foretagne i det følgende Efteraar (1897), hvor de hydrografiske Forhold ligeledes blev undersøgte. Desværre er Undersøgelserne ikke saa omfattende, at de tillader at drage sikre Slutninger, men det fremgaar dog af dem, at der ikke er gennemgribende Forskelligheder i Planktonet i de to Efteraar, dog synes i 1897 den baltiske *Chaetoceras danicum* at være mere fremtrædende. Endvidere fandtes i 1897 i ikke ringe Mængde den store *Rhizosolenia robusta*, som er en udpræget sydlig Form, der hidtil var kendt som hjemmehørende i Middelhavet og fundet udfor Europas Vestkyst saa langt nord paa som til Plymouth; denne Organismes Nærværelse viser tydeligt en Indstrømning fra Syd (den jyske Strøm). Medens der saaledes var utvivlsomme Tilfælde af Indvandring, var der andre Vekslinger i Planktonet, som ikke kunde forklares ved Indvandring, men maatte forstaas som fremkommet ved Opblomstring af endogenetiske Former.

Resultatet af Undersøgelserne i Kristianiafjorden var, at de forskellige Organismer har deres Maximum til forskellig Tid, og at Tidspunkterne for deres Optræden passer godt med CLEVE's Undersøgelser ved Bohuslens Kyst; det maa derfor antages, at Kristianiafjordens Plankton (ialt Fald ved Drøbak, hvor Undersøgelserne er foretagne) er „closely connected“ med Skager Raks og ikke er et eget neritisk

Plankton opstaaet paa Stedet saaledes som det er Tilfældet i Limfjorden: This fiord [Kristianiafjord] is not . . . , as is the Limfiord, a suitable centre for the development of neritic organisms" (p. 50), fordi Udvikling af neritiske Planktonorganismer for en stor Del afhænger af Bunden, og i Kristianiafjord findes store stationære, næsten sterile Undervandslag. Paa den anden Side er de oceaniske Former, som hyppig føres ind udefra, ikke i Stand til at taale de hyppige Forandringer i de hydrografiske Forhold og formaar saaledes ikke at holde sig i Fjorden i længere Tid.

Denne Afhandling og andre Afhandlinger af GRAN (1900, 1902) i de følgende Aar maner i høj Grad til Forsigtighed og til at studere Planktonorganismernes Optræden og Forhold til de hydrografiske Kaar nøjere uden at være bunden af forudfattede Teorier, men desværre tog CLEVE ikke Hensyn hertil. I sine forskellige senere Arbejder kommer han blot én Gang (1903) ind paa at forsvare sit Standpunkt nogenledes udførligt; iøvrigt vedbliver han med — ganske vist med stadige Modifikationer — at opretholde Teorien om sine Planktontypers lange Vandringer med Oceanets Strømme. Der foreligger 5 Afhandlinger om Planktonundersøgelser i Nordsøen, den engelske Kanal og Skager Rak i Aarene 1897—1902, ialt seks Aar (CLEVE 1899, 1900 a, 1900 b, 1902 a, 1903). Materialet til disse Undersøgelser er dels Prøver indsamlede af Rutedampere over Nordsøen, dels Prøver tagne fra faste Stationer (for Skager Raks Vedkommende Måseskär og Väderöbod i Bohuslen, 2—4 Gange maanedlig). Behandlingsmaaden er den samme som i hans Afhandling fra 1897. Skager Raks Plankton i Aarets Løb deles i Perioder, og det viser sig, at der i det hele og store er samme Rækkefølge („succession“) i Arternes Optræden i alle de seks Aar. I de fleste af Afhandlingerne findes der et særskilt Kapitel om Arternes sæsonale Udbredelse¹⁾ i Skager Rak og Nordsøen, indeholdende de af de givne Data følgende Oplysninger om hver enkelt Arts Forekomststeder og -Tider indenfor Omraadet. Naar dette Indhold af seks Aars Undersøgelser tages sammen med CLEVE's tidligere Arbejdere samt med et Par senere nedenfor nævnte, vil det fremgaa, at vi har et meget stort Materiale vedrørende Planktonorganismernes sæsonale Udbredelse i Skager Rak og Nordsøen. Foruden disse Oplysninger har CLEVE imidlertid andetsteds (CLEVE 1900 c, 1902 b) samlet et righoldigt og værdifuldt Materiale til Kundskaben om disse Organismers sæsonale Udbredelse i hele Atlanterhavet og dets Bihave. Vi skylder ham fremfor nogen anden, at vort Kendskab til Planktonorganismernes Udbredelse er saa omfattende som Tilfældet er.

I den sidste af de her omtalte Afhandlinger (CLEVE 1903) findes der, som ovenfor nævnt, nogle almindelige Bemærkninger, i hvilke CLEVE forsvare sin Teori eller rettere polemiserer mod de af GRAN hævdede, afvigende Anskuelser, saaledes som de navnlig har faaet deres prægnante Udtryk i dennes Afhandling om det norske Nordhavs Plankton (GRAN 1902). Det er navnlig Spørgsmaalet, om hvilken Teori: „Oversomringshypotesen“ eller „Strømningshypotesen“, der er

¹⁾ Ved sæsonal Udbredelse forstaas Sammenfatningen af geografisk Udbredelse og Tidspunkterne i Aarets Løb for vedkommende Organismes Optræden, altsaa = Forekomststeder + Forekomsttider indenfor et Tidsrum af et Aar.

den rette, som debatteres. GRAN mener, at en stor Del af Planktonorganismene (de neritiske Former) i et Havomraade er endogenetiske og overlever den ugunstige Tid som Hvilesporer (eller lignende), der synker til Bunden og bliver liggende der for, naar gunstige Kaar igen indtræder, atter at blomstre op, og da det for de fleste Diatomeers Vedkommende er Sommeren, som er den ugunstige Tid, „oversomrer“ de som Hvilesporer. Denne Teori, som er i god Overensstemmelse med Vegetationens sæsonale Veksling paa Landjorden, mener CLEVE er uholdbar, 1) da endnu ingen har dyrket pelagiske Diatomeer fra Sporer, der var fundne i Havbundens Dynd, 2) da Sporerne er smaa og bliver længe siddende i Modercellerne, hvorfor de ligesom disse maa kunne drive med Strømmen og føres langt bort, og 3) da Sporerne ofte er forsynede med Torne, Børster og lign., hvorved de let fæstnes ved „drifting objects“. 4) Man kan lige saa godt, siger CLEVE, tænke sig, at Sporerne driver med Strømmen, til de træffer nye Strømme med Livsbetingelser, der er gunstige for deres Opblomstring, og 5) Grunden til, at netop de neritiske Former har Hvilesporer, er den, at de er udsatte for de i Kystfarvande „frequent changes of the quality of the water“. De her anførte Grunde er imidlertid ikke overbevisende eller holdbare. GRAN har ikke senere haft Lejlighed til at beskæftige sig med denne Side af Planktonstudiet, saa der foreligger ingen direkte Gendrivelse af dem fra hans Side udover den, der allerede findes i hans Arbejde fra 1902.

I sine videre Betragtninger anfører CLEVE Eksempler paa, hvor langt littorale Diatomeer kan føres ud i det aabne Ocean, og hvilke Mængder af neritiske Diatomeer der til Tider optræder derude. Et andet Forhold, der efter hans Mening ogsaa fordrer Drift med Strømmene, er de saakaldte Relikter i Østersøen; da det er Saltvandsformer, kan de nemlig efter CLEVE's Opfattelse ikke have overlevet Ancylossøens Tid, men maa være indvandrede senere med indstrømmende arktisk Vand, og „the hydrographical data make the existence of an arctic fauna in South Cattegat, Öresund and the southern Baltic quite natural“ (l. c., p. 7), idet der stadig [aarlig?] kommer nyt arktisk Vand ind.

CLEVE gaar saa vidt i sine „Strømningsideer“, at han egentlig slet ikke anerkender Eksistensen af endogenetiske Former, idet han siger „Each current system carries its own plankton-flora and -fauna. But as the currents touch each other, on the coast banks, their plankton becomes modified. Euryhaline and eurytherm species pass from one current to another, remain for a longer or shorter time in currents to which they do not properly belong and give the impression of „indigenous“ species. The same is the case with neritic forms which are poured out from the fjords and mix with the oceanic forms“ (l. c., p. 7). Overfor saadanne Betragtninger fristes man rigtignok til at tænke: *παντα ῥεῖ*, thi det er et outreret Standpunkt ført ud i dets yderste Konsekvenser. Det vil jo bl. a. være umuligt at kende Forskel paa en Form, som hører til en eller anden Strømnings særegne Plankton — altsaa er endogenetisk dér —, og en anden (euryhalin og eurytherm?), der er gaaet over fra en Strøm til en anden og bliver der „for a longer time“, alt-

saa med andre Ord er indvandret og nu blevet „indigenous“, thi ogsaa den første maa vel antages at være indvandret en Gang.

I Efteraaret 1902 begyndte de internationale Havundersøgelser, og siden da foreligger der jo et udførligt Raamateriale i Form af Planktonlister fra vore egne Farvande, saavel som fra dem, der grænser op hertil (se BULLETIN 1903—1909). CLEVE fortsatte imidlertid sine Undersøgelser ved de svenske Kyststationer uafhængigt heraf, og i hans to sidste Arbejder (1905 a og b) offentliggøres Resultaterne af disse omtrentlig ugentlige Indsamlinger fra August 1902 til Juli 1904. I disse Arbejder og ogsaa i det fra 1903 forsøger han en ny Metode for Karakteriseringen af Planktonet, idet han fordeler de iagttagne Arter i Grupper, eftersom de er af nordlig eller sydlig Herkomst, og eftersom de er neritiske eller oceaniske — altsaa 4 Kategorier i alt. For hver Maaned angives Antallet af Arter indenfor disse 4 Kategorier, adskilte i „remnants“ fra forrige Maaned og nytilkomne Arter; disse Tal benyttes nu til Sammenligninger over den nye Tilførsel pr. Maaned og de tilførte Arters Hjemstavn, idet det hele fremstilles grafisk. Kurverne viser en Overvægt af sydlige Former i Juli—November og af nordlige i Januar—Juni.

I Arbejderne fra 1905 optages endvidere for første Gang hos CLEVE en Redegørelse for Maalinger af Planktonets Volumen. Kvantiteten angives i cm^3 ; denne Metode giver, uagtet den som CLEVE siger, er „far from exact“, dog nogen Idé om Variationen af Planktonmængden. Et Diagram i Afhandlingen 1905 a viser Maxima i April 1902 og 1903 samt i November 1902, Minima i August 1902 og Januar—Februar 1903, og i Afhandlingen 1905 b findes Maxima i Oktober—November 1903¹⁾ og i April 1904, Minima i Januar og Maj 1904, endelig et sekundært Maximum i Juni (*Rhizosolenia alata*, v. *gracillima*). Fremdeles har CLEVE i disse Arbejder oversigtligt samlet Resultaterne af disse Kyststationsundersøgelser, som nu havde været i Gang siden 1896, for alle Aarene og grafisk fremstillet Antallet af Arter samt Procenttallet af Arter indenfor de 4 nysnævnte Kategorier for hver Maaned. Kurverne viser ret regelmæssige Svingninger fra Aar til Aar efter Aarstiderne. Flest Arter optræder i Foraarstiden (April—Maj) og i November, færrest i Højsommeren (og undertiden i Februar—Marts). Der findes ogsaa en Opregning af de vigtigste Arters Forekomsttider for Tidsrummet 1896—1903 og fordelt paa de sædvanlige Kategorier.

De sidste Ord i Afhandlingen 1905 b, CLEVE's sidste Planktonarbejde, er: „It thus seems fully proved that the seasonal appearance of the different plankton-types is bound by laws“ (p. 6). Og disse Ord indeholder, i alt Fald naar man sætter „Organismer“ eller ogsaa „Associationer“ i Stedet for „Typer“, *in nuce* det vigtigste Resultat af CLEVE's mangeaarige, ihærdige Arbejde i Planktologiens Tjeneste.

Ved CLEVE's Død i Juni 1905 — CARL W. S. AURIVILLIUS var død i 1899 paa Hjemrejsen fra en Forskningsrejse i det malayiske Arkipelag — ophørte de svenske Planktonundersøgelser, frasét Indsamlingerne under Terminfarterne til de inter-

¹⁾ Usædvanligt stort Maximum paa Grund af enorm Opblomstring af *Biddulphia sinensis*, som optræder for første Gang i Farvandet.

nationale Havundersøgelser. Planktonlisterne fra disse er offentliggjorte i den internationale „Bulletin“, oftest bearbejdet af den norske Zoolog HJ. BROCH, hvis to Arbejder om Belternes Plankton er omtalt tidligere (se S. 16). —

Under Behandlingen af Østersøen og Beltsøen har vi ovenfor (S. 22) nævnt, at APSTEIN (1905) har publiceret nogle Undersøgelser over Kvantiteten (Volumina) af Planktonet fra Terminfarterne i Østersøen og Nordsøen i 1903, samt en kort Oversigt over Planktonundersøgelserne 1902—1907 (APSTEIN 1908). Det tyske Udforskningsomraade i Nordsøen strækker sig fra Elbmundingen i Syd til Sydvest-Hjørnet af Norge i Nord og saa langt vest paa som til ca. 2° østl. Længde. Af Resultaterne for Nordsøens Vedkommende skal her nævnes følgende: Kvantiteten er altid størst i de øverste 5 Meter og aftager raskt nedad; særlig i November Maaned er der en enorm Overvægt i Overfladen, hvad der sættes i Forbindelse med den relativ ringe Lysmængde paa den Aarstid. Denne Forklaring, mener Forf., gælder især Peridineerne, medens for Diatomeerne, der først optraadte i Mængde, hvor Vandets Saltholdighed var under 32 ‰, baade Lysmængde og Saltholdighed er indvirkende Faktorer.

Den ligeledes tidligere nævnte Afhandling af F. KRAEFFT (1908) indeholder Resultatet af et Undersøgelsestogt i Marts—April fra Kiel gennem Store Belt, Kattegat, Skagerak og ud i Nordsøen og vedrører derfor direkte vore Farvande. De Dele af Afhandlingen, der interesserer os her, er de kvantitative Undersøgelser og Udbredelsen af de vigtigste Planktonter — for saavidt som det er Protister — i Undersøgelsesomraadet i Marts og April. Efter at have fremhævet, at kun ved Tællemetoden kan mere exakte Forestillinger om Planktonets Kvantitet vindes, behandler Forf. Volumenbestemmelserne, der, naar man blot er sig deres Mangler bevidst, yder et bekvemt og let opnaeligt Overblik over Planktonmængden. Hovedsagelig paa Grund af *Chaetoceras*-Arternes enorme Masser var Fangsterne i Kattegat meget større end dem i Nordsøen og Beltsøen. De forskellige Arter af denne Slægt har forskellig Udbredelse, og de foreliggende Data peger paa, at denne bestemmes af den større eller ringere Saltholdighed; saaledes forklares f. Ex. bedst Østersø-Arternes (*Ch. danicum*, *Ch. holsaticum* og *Ch. Wighamii*) Grænser i Kattegat. For Nordsøens og Østersøens Vedkommende bekræfter Forf. APSTEIN's Paavisning af, at der er størst Mængde i Overfladelaget, medens Forholdene i Kattegat paa Grund af de store Forskelligheder i Saltholdighed i de øvre og de nedre Lag er anderledes; her var gjerne størst Mængde i Mellemlagene, og Saltholdighedsforskellighederne synes saaledes i dette Tilfælde at spille større Rolle end Lysmængden. I Kattegat var foruden *Chaetoceras* ogsaa *Rhizosolenia semispina*, *Rh. setigera* og *Rh. faeroensis* [non rigtig bestemt?] hyppige, ligesaa *Skeletonema*, der iøvrigt var almindelig i hele Undersøgelsesomraadet. — Hvad Peridineerne angik, da havde de deres største Udvikling i Nordsøen og var stærkt tilbagetrængte i Kattegat og Østersø. Ejendommeligt for Ceratierne var, at de fandtes — omend i forskellig Mængde — i Prøverne fra næsten alle Stationer, medens Diatomeerne ikke havde saa regelmæssig og vid Udbredelse. Af Protozoerne er *Tintinnidium mucicola* bemærkelsesværdig for sin

Hyppighed i Kattegat. — Hovedparten af KRAEFFT's Afhandling er imidlertid en indgaaende Undersøgelse af Kopepoderne fra Undersøgelsestogtet og vedkommer saaledes ikke nærværende Arbejde. —

Som Afslutning paa dette Afsnit om den foreliggende Literatur over de danske Farvandes og Nabofarvandenets Phytoplankton (Protistplankton) bør omtales de flere Gange i Forbigaaende nævnte Planktonlister, som de internationale Havundersøgelses Centralbureau i en Aarrække har publiceret i deres „Bulletin“ (1903—1909). Ved saakaldte Terminfarter i Februar, Maj, August og November er der foretaget Planktonundersøgelser fra dansk, svensk og tysk Side i disse Farvande, og Lister over de paa hver Station fundne Organismer — oftest tillige med relative Hyppighedsbestemmelser — er opgjorte fra hvert af de tre Lande. Disse Listers Indhold er sammenfattede i to Kataloger, ligeledes udsendte fra Centralbureauet (CATALOGUE 1906, 1909). Endelig har dette foranstaltet en Bearbejdelse af dette vidtløftige Materiale, og af denne foreligger første Del afsluttet, indeholdende — af Protister — nogle Tintinnider bearbejdede af K. BRANDT (1910) og *Halosphæra* og Flagellata bearbejdede af nærværende Afhandlings Forf. (OSTENFELD 1910). Disse Bearbejdelser og andre Specialafhandlinger (f. Ex. APSTEIN's Studie over *Ceratium tripos* (1910), og andre Arbejder), vil blive behandlere i den specielle Del under de respektive systematiske Grupper.

II. Phytoplanktonets Livskaar i Havet, med særligt Hensyn til de danske Farvande, tillige kort Udsigt over disses hydrografiske Forhold.

De Organismer, der danner Havets Phytoplankton, — ligesaavel som alle andre levende Væsener — paavirkes jo af de ydre Kaar, hvorunder de lever. Det vil derfor være naturligt at meddele, hvad vi ved om disse Kaar, inden vi gaar over til Behandlingen af selve Phytoplanktonernes Optraeden i vore Farvande.

Kaarene repræsenteres hovedsagelig af to forskellige Grupper af Faktorer, nemlig Lyset og Vandet, af hvilke den sidste er en meget omfattende Samling af Enkeltfaktorer.

1. Lysets Betydning for Phytoplanktonet.

Hvad Lyset angaar, da ved vi, at alle autotrofe Planter kræver Lys til deres Assimilation af Kulsyren, enten det saa er Luftens eller den i Vandet opløste Kulsyre. Lyset trænger jo ret dybt ned i Vandet, men svækkes lidt efter lidt paa Grund af Absorption og Tilbagekastning dels fra selve Vandet, dels fra de i dette svævende faste Legemer: Detritus og levende Plankton. Deraf følger, at Phyto-

planktonet kun kan findes levende i Havets øvre Lag. Spørgsmaalet bliver nu, hvor langt ned det kan trives. Vi ved fra Undersøgelser i Verdenshavene (se f. Eks. G. KARSTEN 1905—07, p. 10, p. 444 og p. 451), at de øverste 100—150 (200) Meter indeholder næsten hele Massen af Phytoplankton, men at der fra 100 til henimod 400 Meters Dybde lever et fattigt Phytoplankton, en saakaldt „Skyggeflora“, for en stor Del bestaaende af særegne Arter.

Nu er imidlertid Verdenshavens Vand langt mere gennemsigtigt end de Danmark omgivende lavvandede Kyst-Farvandes, og følgelig maa Phytoplanktonet hos os antages at være mere indskrænket i sin vertikale Udbredelse. Det kan saaledes anføres, at i Kattegat kan en hvidmalet Skive (20×15 cm.) i Sommertiden i det højeste ses til ca. 10 Meters Dybde (OSTENFELD 1908 b, p. 19), medens den i Middelhavet kan ses til ca. 35 Meters Dybde efter mine Maalinger i Sommeren 1910; altsaa er Middelhavets Vand mere end tre Gange saa gennemsigtigt som vore Farvandes. Der foreligger for disse sidstes Vedkommende ogsaa en Del Undersøgelser fra tysk Side. Saaledes har O. KRÜMMEL (1908) offentliggjort nogle lagttagelser anstillede paa de tyske Terminfarter; som Middeltal af ca. 280 Maalinger opgiver han, at en hvid Skive kunde ses til 9,0 M. i Beltsøen, til 9,6 i Østersøen og til 13,3 M. i Nordsøen. Han benyttede en Skive paa 45 cm. i Diameter, altsaa betydeligt større end min Skive, og deraf forklares vel ogsaa, at hans Tal (der er Middeltal!) er næsten lige saa store eller — i Nordsøen — større end mit (Maximumstal). Gennemsigtheden var størst i August og mindst i Februar, hvad der staar i Forbindelse med Solens Højde paa Himlen, Vejrliget (Skydække) o. s. v.

Endvidere har i nyeste Tid A. C. REICHARD (1910) meddelt en Række Gennemsigthedsundersøgelser fra Helgoland foretagne i 1893—1908. Hans Tal er meget mindre end KRÜMMEL's, men baserede paa et stort Antal Observationer. Gennemsigtheden stiger fra et Minimum i Januar—Februar (Maanedsmiddeltal: 2,5 M.) til et Maximum i Juli (Middeltal: 7,5 M.) og synker saa til Minimum igen (December-Middeltal: 3,1 M.). Han har anstillet en Del Undersøgelser for at udfinde Grunden til, at hans Maalinger afviger saa meget fra KRÜMMEL's (hans Tal er kun halvt saa store som dennes); en af Hovedgrundene antager han at være den, at Vandet ved Helgoland er mindre saltholdigt end i den aabne Nordsø og derved mindre hurtigt afsætter de opslemmede fine Detrituspartikler, som maa antages at svække Gennemsigtheden. Planktonmængden — i alt Fald det Plankton, som fanges med endog de tætteste Net, Gaze 20 — spiller ingen Rolle, hvad Forf. viser ved en Række Tal. Iøvrigt mener han, at det ikke er muligt at finde tilfredsstillende Forklaringer for Gennemsigthedsforholdene („Der Versuch, die mittleren Sichttiefe bei Helgoland aus bekannten Faktoren zu erklären, scheitert also vollkommen“, l. c., p. 33). Som en af Aarsagerne til den større Gennemsigthighed om Sommeren peger han paa, at Temperaturen er betydeligt højere og følgelig Vandets indre Gnidning (Viskositet) ringere, hvorved de opslemmede Partikler lettere bundfældes.

Omend der saaledes ikke er særlig god Overensstemmelse mellem de forskellige Undersøgere, fremgaar det dog tydeligt, at Vandets Gennemsigthighed i vore

Farvande er ret ringe, og i Overensstemmelse dermed findes Planktonet i de øvre Lag. Efter APSTEIN'S Undersøgelser (1905, p. 13—23) findes der under 75—100 Meter i Nordsøen næppe levende Phytoplankton, i alt Fald kun ganske enkelte Celler: Hovedmængden træffes endda i de allerøverste Lag (0—40 M.), for saa vidt som ikke særlige hydrografiske Forhold gør sig gældende. Imidlertid spiller dette Forhold ikke saa stor Rolle for os her, thi det af mig undersøgte Materiale stammer i langt overvejende Grad fra Steder, hvor Dybden ikke overstiger 40 Meter; i det hele træffes Dybder paa over 40 Meter i de danske Farvande egentlig kun i den dybe Rende i Kattegat øst for Læsø—Anholt—Samsø (fraset nogle smaa Huller i Store Belt). En Ting maa dog herved tages i Betragtning, nemlig den store Forskel paa Gennemsigtigheden efter Aarstiden, thi medens antagelig Lysmangel ikke kan tænkes at have videre Betydning om Sommeren i vore Farvande, bliver Forholdet sikkert anderledes om Vinteren, hvor baade Lysets Styrke og Dagens Længde er væsentlig formindsket.

Illustrerende er ogsaa en af LOHMANN (1908, p. 232) anført Iagttagelse af Fyrsten af Monaco, der viser hvilken Rolle Dybden spiller for Dagslængden. Fyrsten fandt, at paa Funchals Rhed (Madeira) maaltess Dagens Længde i de sidste Dage af Marts ved et Regnard's Apparat til at være i ca. 20 Meters Dybde 11 Timer, i 30 M. kun 5 Timer og i 40 M. endog kun 15 Minutter, en enorm hurtig Aftagen, betinget af Solhøjden og den med Dybden tiltagende Tilbagekastning og Absorption af Lyset. Denne stærke Aftagen af Dagslængden i Dybden maa jo variere efter Aarstid og geografisk Beliggenhed.

Det kan derfor have sin Interesse at se lidt paa den af Aarstiden betingede Forskel i Lysstyrke og Lysets Varighed. I sin Publikation over Undersøgelserne i Kielerfjord har LOHMANN (1908) givet en interessant Redegørelse for disse Forhold, og de deri fremførte Data og Beregninger kan jo ganske naturligt overføres paa vore Farvande, da Forskellen i Breddegrad er saa ringe. I en Aarrække havde en tysk Forsker, WEBER, maalt den Lysmængde¹⁾, der ved Kiel ved Middagstid træffer en horizontal, fuldstændig frit liggende Flade. Af WEBER'S Publikationer herover har LOHMANN udregnet Maanedsmiddeltallet. Endvidere har han beregnet Dagslængden i Timer paa samme Maade, og endelig har han beregnet Produktet af disse to Værdier. Det er jo sikkert ogsaa berettiget at gøre dette, thi først derved faar man den Lysmængde samlet, som kan komme Phytoplanktonet til Gode. De absolute Tal har for os mindre Interesse; Hovedsagen er de relative Værdier, hvorved man kan danne sig en Forestilling om Variationens Størrelse. Jeg skal derfor anføre dem i omstaaende Tabel.

For December, hvor Dagslængden er kortest og Lysmængden ringest, er Værdien af begge Faktorer sat til 1, og herfra er de andre Forholdstal afledede. Det er i højeste Grad lærerigt at se, at Forholdsværdien bliver endog 20 Gange saa stor i Juni som i December; disse Tal giver os en virkelig god Oplysning til For-

¹⁾ d. v. s. den optiske Styrke (i Meterhefnerlys) af det samlede Lys (Sol + Himmel).

Forholdstal for Dagslængde og Lysmængde.

Maanederne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I. Dagslængden....	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,1	2,1	1,9	1,6	1,4	1,1	1,0
II. Lysmængde (Dagens Klarhed)...	1,5	3,0	5,0	7,0	9,0	10,0	9,5	8,0	6,0	4,0	2,0	1,0
III. Produkt af I og II.	1,5	3,5	7,5	12,5	17,5	20,0	19,0	15,0	10,0	5,0	2,0	1,0

staaelsen af det fattige Phytoplankton om Vinteren, særlig naar man samtidig husker 1) paa, at det her beregnede gælder for Landjorden og dermed for Vandets Overflade, og 2) paa de ovenfor gengivne Tal for Formindskelsen i Dagslængde med tiltagende Dybde.

Forøvrigt har A. PÜTTER (1909, p. 142—143) hjulpet af Prof. HERTSPRUNG benyttet de WEBER'ske Iagtagelser til deraf at udregne den Lysmængde, der tilføres Kiel til Aarets forskellige Tider pr. Dag. Tallene er ganske slaaende, saa jeg skal anføre dem som Supplement til LOHMANN's relative Værdier. Efter HERTSPRUNG's Beregninger finder man følgende Tal, der betyder Antallet af Time-Meterhefnerlys, for de følgende Dage fra Solopgang til Solnedgang:

22. Juni	412000
22. Juli el. Maj	367000
22. August el. April	270000
22. September el. Marts	179000
22. Oktober el. Februar	97000
22. November el. Januar	41000
22. December	10000

Som daglig Middel for hele Aaret faas 195000 og som Sum af Lysmængde for hele Aaret 71,300000.

Det, der særlig interesserer os, er den enorme Forskel paa Sommertid og Vintertid, en Forskel, som med den her benyttede Beregning stiger til 40 Gange, altsaa det dobbelte af LOHMANN's Resultat, og det her meddelte er dog vist det rigtigste.

Det fortjener ogsaa at nævnes, at der efter HERTSPRUNG's Beregninger er omtrent dobbelt saa stor aarlig Lysmængde ved Ækvator (141 Millioner) og halvt saa stor ved Polen (35 Mill.) som ved Kiel.

2. Vandets Saltholdighed og Temperatur i de danske Farvande.

Vandet er for Planktonet en hel Gruppe af Faktorer. De vigtigste af disse er Temperatur, Saltholdighed, Indhold af Luftarter samt de øvrige Indholdsstoffer, der har Betydning som Næringsstoffer for Planktonet. Af disse Faktorer er Van-

dets Temperatur og Saltholdighed de bedst kendte, da det hovedsagelig er ved Studiet af disse, at et Farvands Hydrografi undersøges, og det er derfor, at dette Kapitel, som handler om Phytoplanktonets Livskaar, tillige kaldes Udsigt over vore Farvandes Hydrografi.

Her skal nu i det følgende gives et Resumé af vort Kendskab til Hydrografien i de Danmark omgivende Farvande paa Basis af de senere Aartiers Undersøgelser hovedsagelig fra dansk og svensk Side. De vigtigste Afhandlinger vedrørende disse Forhold er skrevne af Svenskerne EKMAN og PETTERSSON og af Danskerne MARTIN KNUDSEN og I. P. JACOBSEN. Oversigtsafhandlinger er publicerede af KNUDSEN (1905) og fra de internationale Havundersøgelers Centralbureau (Bull. Suppl. 1909).

Vore Farvande danner jo Forbindelsesleddet mellem den brakvandede Østersø og den salte Nordsø, der igen staar i Forbindelse med og reguleres af Atlanterhavet. Denne Beliggenhed mellem to vidt forskellige Have bevirker, at de hydrografiske Forhold bliver meget indviklede, og at der foregaar en livlig Vand-Udveksling igennem dem og en stærk Blanding af Vandmasserne i dem. Grundpillen for hele Forholdet er, at der gaar en Strøm fra Østersøen udad og en Strøm fra Nordsøen og Skager Rak indad; den første Strøm, den saakaldte baltiske Strøm, er paa Grund af sit forholdsvis ferske Vand en Overfladestrøm, medens den indgaaende, mere saltholdige Strøm er en Understrøm. Vi skal ikke her diskutere Aarsagerne til disse Strømbevægelser; det vil være nok at sige, at de bl. a. skyldes Forskelle i Barometerstand og Vindene foruden Østersøens Tilløb af Ferskvand.

a. Den egentlige Østersø. Gaar vi nu over til at betragte de hydrografiske Forhold i de enkelte Afdelinger af Farvandene og begynder vi indefra, har vi først den egentlige Østersø, hvis vestligste Parti beskyller Sjællands, Møens og Falsters Østkyst. Som Grænse mod Vest tages i Almindelighed den Tærskel, som gaar fra Gedser i en Bue mod Øst og Syd til Darsserort paa den tyske Kyst, og som intetsteds ligger dybere end 20 Meter; som Nordgrænse regnes en Linje over det lavvandede Parti: Sjælland—Amager—Saltholm—Skaane. Lige vest for Gedser—Darsserort-Tærskelen ligger den Fordybning, der kaldes Kadetrenden, hvor Dybden naar næsten 30 Meter, og ad denne trænger Hovedmassen af det saltere Vand ind i Østersøen. En Gang imellem kommer der dog ogsaa salt Vand til Østersøen gennem Øresund forbi Drogden.

Af GEHRKE's nylig (1910) udkomne Arbejde ses, at i Overfladen er Saltholdigheden i denne Del af Østersøen ret konstant, idet den kun varierer mellem ca. 7 og 11 ‰ (GEHRKE 1910, p. 12) og som Middeltal mellem 8 og 9 ‰; den har en svag Variation efter Aarstiden, idet den er højest om Vinteren (som Middeltal ca. 9 ‰ mod 8 ‰). Den samme Variation strækker sig igennem hele det mindre salte Vandlag, og findes f. Eks. ved Gedser Revs Fyrskib ved Bunden (11 Meter), hvor Maanedsmiddeltallene (for 1880—1909) varierer fra ca. 13,5 ‰ i December—Januar til 10,8 ‰ i Maj—Juni. Disse sidste Tal viser tillige, at Saltholdigheden i det egentlige Østersøvand kun langsomt tiltager mod Dybden. Under dette findes

oftest paa de dybere Steder det ovenfor nævnte salte Underlag, hvis Saltholdighed varierer fra $15^{0/100}$ til $23^{0/100}$; men dettes Forekomst synes at være ret lunefuldt og har for os ringe Interesse, da vore Undersøgelser ikke har naaet ud paa dybere Vand (de regelmæssige Planktonindsamlinger ved Rødby naar kun ca. 11 Meters Dybde). Dog skal det paapeges, at den sjældne Tilførsel af salt Vand gennem Sundet giver et forholdsvis meget salt Vand, idet dette stammer fra Kattegats Overfladelag, som især om Vinteren har ret høj Saltholdighed, medens Tilførslen gennem Kadetrenden bestaar af noget mindre salt Vand (Beltsøens Vand). Denne sjældne Optræden af saltere Vand kommende fra Nord og det, at det mest synes at indtræffe om Vinteren eller i det tidlige Foraar, har sin Interesse til Forstaaelsen af Planktonets Optræden udfor Rødvig.

Hvad Temperaturen i Vandet angaar, da anfører vi efter GEHRKE's Undersøgelser (l. c., p. 26) følgende: i Februar—Marts ligger Temperaturen gerne imellem 1° og 3° , og der er ikke større Forskel paa Overfladen og de dybere Lag; det er ej heller Tilfældet i Begyndelsen af Foraaret (i Beg. af Maj), hvor Temperaturen ligger mellem $3,5^{\circ}$ og $6,5^{\circ}$. Derimod er Forskellen større i Sommertiden, hvor Overfladetemperaturen undertiden kan naa over 20° . Endelig i November er hele Vandmassen nogenlunde ens i Temperatur igen (mellem 8° og 11°). Der maa her til bemærkes, at disse Tal gælder i det aabne Vand, men at inde under Land kan Værdierne for Minimum og Maximum selvfølgelig blive lavere, resp. højere, saaledes at der f. Eks. kan optræde Islæg udfor Rødvig.

Resumerer vi de her givne Data for Saltholdighed og Temperatur i den egentlige Østersøs vestlige Del, idet vi tager særligt Hensyn til det for vore Planktonstationer værdifulde, kan vi sige: i denne Del af Østersøen træffes gerne en Saltholdighed af $8-9^{0/100}$ i de øvre Lag; dog kan undtagelsesvis saltere Underlag være til Stede for en Tid endog i Dybder, som kun er lidt over 20 Meter; Temperaturen varierer stærkt i Aarets Løb og kan i Overfladen ved Vintertid synke til Frysepunktet og om Sommeren stige over 20° .

b. Beltsøen. I. P. JACOBSEN har i sin Afhandling om Middelværdierne for Saltholdighed og Temperatur i de danske Farvande (1908 a) delt Farvandene indenfor Skagen i 10 Omraader, og omtrent den samme Inddeling (med enkelte mindre Ændringer) findes i L. KOLDERUP ROSENVINGE's Indledning¹⁾ til hans store Arbejde over de danske Farvandes Bund-Alger (1909). Det er derfor rimeligt at benytte en lignende Inddeling her, dog med flere Simplifikationer og udskydende flere af Omraaderne, da der foreligger for ringe Planktonmateriale (enkelte Steder slet intet) fra 1898—1901 til at behandle hvert af de 10 Omraader. Den egentlige Østersøs

¹⁾ Heri findes en kortfattet Oversigt over de danske Farvandes Hydrografi paa Basis af KNUDSEN's og JACOBSEN's Publikationer; den ligner i mange Punkter den i det følgende givne Fremstilling; men de senere udkomne Afhandlinger (Bull. Suppl., 1909 og GEHRKE 1910) foraarsager enkelte Ændringer, ligesom de forskellige Organismer som R. og nærværende Forfatter behandler, betinger Forskelligheder i Fremstillingen.

vestlige Del, som ovenfor behandles paa Grundlag af GEHRKE's Afhandling, genfindes ogsaa hos JACOBSEN som et særskilt Omraade.

Beltsøen (se Fig. 2), der mod Øst begrænses af Gedser—Darsserort—Linjen og mod Nord af en Linie fra Gulstav (Langelands Sydspids) til Albuen (Lollands Vestpynt), og som hos JACOBSEN indbefatter Lille Belt, deles af ham ved en Linje tværs over Fehmern Belt, i en østlig og vestlig Del. Dette er for vort Formaal overflødigt, da der kun er Planktonindsamlinger fra den vestlige Del, fra Havet udfor Lyø, og vi kan derfor nøjes med at betragte de hydrografiske Forhold i denne Del alene.

I selve Lille Belt er Saltholdigheden nogenlunde ens gennem hele Vandmassen (se ogsaa BROCK 1908) paa Grund af den stærke Bevægelse og det trange Farvand; men længere Syd paa i Beltsøens mere aabne Parti findes der et mindre salt Overfladelag og et saltere Underlag; dette sidste skyldes indstrømmende Vand baade fra Lille Belt og fra Store Belt. Imidlertid bliver dette indstrømmende Vand paa sin Vandring syd efter noget blandet med det udadgaaende mindre salte Vand, saaledes at det har en ringere Saltmængde, naar det er naaet ind i Beltsøen, end da det var ved Belternes nordlige Indgang. I Overfladen varierer Middeltallene for Saltholdighed i Beltsøen fra 11 ‰ til 17 ‰ og Værdien er tiltagende mod vest; i selve Lille Belt er Tallene gerne 16—18 ‰, medens de udfor Langelands Sydspids er 11—15 ‰; Overfladesaltholdigheden er størst om Vinteren (November—Februar, 15—17 ‰), ringest om Foraaret og Sommeren (Maj—August, 11—15 ‰), særlig Foraaret. I 20 Meters Dybde¹⁾ er derimod Saltholdigheden størst om Sommeren (August, 20—21 ‰), ringere den øvrige Del af Aaret (18—19 ‰).

Middeltallene for Temperaturen i Overfladen er i Februar 1,5°—2,0°, i Maj 7,0°—7,5°, i August 16,5°—17,0° og i November ca. 9,0°; her er saaledes en aarlig Variation paa ca. 15°. I 20 Meters Dybde er Variationen naturligvis meget ringere, hvad følgende Middeltal viser: Februar 2,0°—2,5°, Maj ca. 5,0°, August 11,5°—12,0° og November ca. 10°. Maximumtemperaturen i Overfladen indtræffer gerne i de aller sidste Dage af Juli, medens den i 20 Meters Dybde først naas omkring 10. September, altsaa næsten 1½ Maaned senere, hvad der ogsaa antydes af, at Middeltallet for November er saa højt. Denne Forskydning af Sommeren i Dybet er noget karakteristisk for vore indre Farvande.

¹⁾ „Stationen“ ved Lyø ligger paa ca. 21 Meters Dybde.

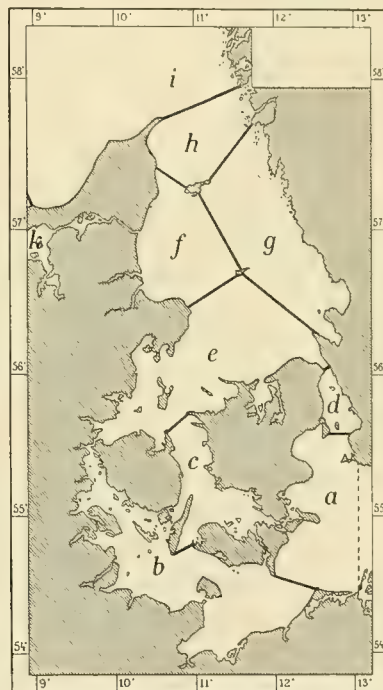


Fig. 2. Kort over de danske Farvande visende disses forskellige Afdelinger og Grænserne mellem dem (delvis efter I. P. Jacobsen 1908).

Til lignende Resultater er LOHMANN (1908, pp. 218—229) kommen for Kieler Bugts Vedkommende (Beltsøens sydvestlige Hjørne); han anfører som Resumé: „Somit würde also das Ansteigen des Salzgehaltes im Januar und Februar zur höchsten Höhe, ebenso das Minimum des Salzgehaltes in der ersten Hälfte des Sommerhalbjahres und die Steigerung im August—September als typische, mehr oder weniger deutlich jährlich wiederkehrende Verhältnisse angesehen werden müssen“ (l. c., p. 222). Den nævnte Stigning i August—September skal sikkerlig sættes i Forbindelse med Underlagets større Mægtighed til denne Aarstid. Hvad Temperaturen angaar, viser LOHMANN's Tal en aarlig Variation paa $19,4^{\circ}$ ($20,7^{\circ} - 1,3^{\circ}$) i Overfladen, men forøvrigt byder hans Tal, som kun omfatter et Aar, ikke noget videre nyt overfor JACOBSEN's meget rigere Materiale (Observationer i Aarene 1880—1905).

c. Store Belt. Som Nordgrænse for dette Omraade sætter JACOBSEN en Linje fra Fynshoved til Refsnæs. Heri indbefattes saaledes selve Store Belt og Langelandsbelt, samt Smaalands havet, hvis særegne hydrografiske Forhold desværre er ret ukendte, og som der derfor ses bort fra i den følgende Fremstilling; man ved, at Saltholdigheden i Smaalands havet aftager mod Øst, medens den aarlige Temperaturvariation stiger, idet Sommertemperaturen i det indelukkede østlige Parti er højere, Vintertemperaturen lavere end i den vestlige, mere aabne Del.

Store Belt er jo Hovedforbindelsen mellem Østersøen og Kattegat, og Vekslingerne i Vandmasserne er her betydelige og talrige, og følgelig er de hydrografiske Forhold meget variable og indviklede i Detaillerne. Saltholdigheden i Overfladen veksler stærkt, eftersom Kattegats saltere Vand eller Beltsøens mindre salte dominerer; ikke sjældent forekommer ved Sprogø Vekslinger fra ca. $10^{0,00}$ til $20^{0,00}$. Middeltallene for de fire Kvartalsmaaneder er: Februar $15-17^{0,00}$ (Retning: Syd—Nord)¹⁾, Maj $11-14^{0,00}$, August $13-15^{0,00}$ og November $15-17^{0,00}$; her er saaledes et udpræget Minimum i Foraarstiden (Maj), naar Østersøens Vandmasser efter Flodernes Opbrud strømmer ud i størst Kvantitet. Det salte Kattegatsvand, som danner Underlaget i Store Belt, opblandes som ovenfor nævnt paa sin Vej gennem Beltet med Østersø vandet; Kvartalsmiddeltallene i 20 Meters Dybde²⁾ viser dette tydeligt: i Februar $19^{0,00}$ ved Gulstav, 23 udfør Fynshoved, i Maj 19, resp. 24, i August 23, resp. 26 og i November 18, resp. $21,5^{0,00}$. Det fremgaar endvidere af Tallene, at der er et Maximum om Sommeren, og at Forskellen paa Saltholdigheden i Overfladen og i Underlaget er mindst om Vinteren (November—Februar).

Middeltallene for Temperaturen afviger ikke meget fra Forholdene i Beltsøen: Februar ca. $2,0^{\circ}$, Maj ca. $7,0^{\circ}$, August $16,5^{\circ}-17,0^{\circ}$ og November ca. $9,0^{\circ}$ i Overfladen; i 20 Meters Dybde er Tallene følgende: $3,0^{\circ}$; $5,0^{\circ}$; $11,0^{\circ}-12,0^{\circ}$; $10,0^{\circ}$. Maxi-

¹⁾ Denne Betegnelse er ikke ganske korrekt, thi Isohalinerne gaar vel næsten i Nord—Syd, men har dog lidt Drejning mod Øst—Vest, saaledes at Vandet langs Fyn er betydeligt saltere end langs Sjælland, med andre Ord: Østersø vandet søger ud langs den sjællandske Side af Beltet.

²⁾ Plankton-Stationen udfør Knudshoved ligger paa ca. 19 M.'s Dybde.

maltemperaturen indtræffer paa samme Tid som i Beltsøen og har altsaa ogsaa den ejendommelige Forskydning paa $1\frac{1}{2}$ Maaned i Dybden.

d. Øresund. Grænsen for dette lille Omraade er mod Syd en Linje fra Amager til den svenske Kyst over Drogden og Flinterenden og mod Nord Helsingør—Helsingborg. Forholdene her er analoge med dem i Store Belt, dog med den væsentlige Forskel, at det nordgaaende Vand er mere dominerende og ferskere, medens det indstrømmende salte nedre Vandlag har ringe Bevægelse, idet Tærskelen fra Amager til Skaane stopper det, saaledes at der kun ret sjældent og ganske uden Regelmæssighed naar salt Vand over den. Det salte Bundvand kan derfor staa i lang Tid i de dybe Huller i Sundet, og der er her en meget stor Forskel paa Saltholdigheden i Overfladen og i Underlaget. Middeltallene for Overfladen er fra Syd til Nord: Februar 11—13 ‰ , Maj 9—12 ‰ , August 10—12 ‰ og November 11—15 ‰ , i 20 Meters Dybde: 25 ‰ , 29 ‰ , 26 ‰ , 25 ‰ (disse fire sidste Tal stammer alle fra Partiet nord for Hven). Altsaa ogsaa her er der Minimum for Saltholdighed i Overfladen om Foraaret og samtidigt Maximum i Underlaget.

Temperaturen i Overfladen byder ikke noget usædvanligt; derimod har Underlaget den Ejendommelighed, at det er meget koldt om Sommeren: Middeltal i August ca. $10,0^{\circ}$ i 20 Meters Dybde, ja i de dybe Huller paa 40 M. er der som Middeltal af 4 Maalinger i August fundet $7,1^{\circ}$.

Desværre findes der ikke Planktonindsamlinger fra Øresund udover Pumpeprøver tagne i det øvre Vandlag ud for Taarbæk, saaledes at Planktonet i Underlaget er ukendt for os.

e. Sydlige Kattegat. Nordgrænsen for dette Omraade sættes til Linjen Fornæs (paa Djursland)—Anholt—Kullen; Sydgrænsen udgøres af Sjællands Nordkyst og Linjen Refsnæs—Fynshoved. Den vestlige Del af dette Omraade, vest for en Linje fra Fynshoved i ret Nord over Samsø til Ebeltoft halvøen, regner JACOBSEN som noget særligt, og dette indelukkede, lavvandede Farvand afviger ogsaa i adskillige Henseender fra det øvrige, men da der blot foreligger spredte Planktonprøver herfra, udelader jeg det her helt.

De hydrografiske Forhold i det sydlige Kattegat er ganske ejendommelige, omend de ovenfor omtalte Forhold i Store Belt og Øresund ligner dem en Del. Her er, som overalt i vore Farvande indenfor Skagen, et Overfladelag af ret ringe Saltholdighed og et saltere Underlag; dette sidste naar især i den dybe Rende, som fra øst for Anholt strækker sig ned i Store Belt, en betydelig Saltholdighed. Overfladevandets Saltholdighed er ret ens over Omraadet, dog noget ringere ved Sveriges Kyst end længere vest paa, ligesom den er større i den nordlige Del end i den sydlige; dette forklares naturligt af, at den udgaaende baltiske Strøm særlig holder sig mod Øst, og at den paa sin Vej nord paa opblandes noget med det saltere Underlag.

Fyrskibet Schultz's Grund, der er en af de faste Planktonstationer, ligger ret centralt i Omraadet, og de efterfølgende Talangivelser refererer sig hovedsagelig til denne Egn af Farvandet; Dybden her er ca. 26 M. Overfladevandets strækker sig

ned til mellem 10—20 M., saaledes at i alt Fald altid de 10 øverste Meter tilhører dette. Middeltallene for Saltholdighed i Overfladen for Kvartalsmaanederne er efter JACOBSEN's Kort — fra hvilke alle de foregaaende og følgende Middeltal stammer — følgende: Februar 19—20^{0/00}, Maj 16—17^{0/00}, August 16—17^{0/00} og November 19—20^{0/00}; i 20 Meters Dybde derimod: 28^{0/00}, 30^{0/00}, 28—30^{0/00} og 27—28^{0/00}; ved Bunden, 26 Meters Dybde, naar den ofte i Sommermaanederne 32—33^{0/00}, men i Vintermaanederne kun 29—30^{0/00}. Disse Tal siger os, at der er stor Forskel paa Overfladevandet og Underlaget, og størst i Sommertiden, hvor de to Lag har en meget skarp Grænse overfor hinanden. KNUDSEN (1905, p. 37) har saaledes fundet, at der i August Maaned nær Hesseløen var fra Overfladen til 13 Meter næsten ens Saltholdighed, nemlig ca. 19^{0/00}; men i 13^{1/2} M. var Saltholdigheden 32^{0/00} — altsaa steg denne ca. 13^{0/00} paa en halv Meter, et slaaende Bevis for, hvor skarpt de to Vandlag kan staa overfor hinanden, aldeles som Olje og Vand.

Underlagets Vand stagnerer ofte længe i de dybe Render, og herved bevirkes den Forskydning af Temperaturen, der som nævnt er saa karakteristisk for vore indre Farvande, og om hvilken vi talte allerede ved Behandlingen af Beltet og Sundet; men her i det sydlige Kattegat er den mest typisk, hvad de af JACOBSEN anførte Tal vedrørende Temperaturer vil vise: Han meddeler, at ved Bunden, 26 M., ved Schultz's Grunds Fyrskib indtræffer Maximumtemperaturen (12°) først ca. 1. Oktober; Forskydningen er saaledes 2 Maaneder, da Maximumtemperaturen i Overfladen plejer at indtræffe et Par Dage før 1. August. Som Middeltal for Temperaturen i Overfladen har vi forøvrigt følgende Kvartalstal: Februar ca. 2°, Maj ca. 7°, August ca. 17° og November ca. 9°; i 20 Meters Dybde 4°, 5°, 10° og 10,5°; de sidste Tal peger jo ogsaa tydeligt paa en sen Sommer i Dybet.

f. Aalborg Bugt (Vestlige Kattegat). Det midterste Parti af Kattegat deles naturligt ved en Linje fra Anholt til Læsø i en østlig og en vestlig Halvdel; den østlige Del indeholder de mere dybvandede Partier, medens den vestlige, ofte kaldet Aalborg Bugt, er lavvandet. Nordgrænsen for det østlige Kattegat dannes af en Linje fra Læsøs Nordøsthjørne til Vinga paa den svenske Kyst, og Nordgrænsen for Aalborg Bugt af en Linje fra Læsøs Nordvesthjørne til Frederikshavn; Sydgrænsen for begge er det sydlige Kattegats Nordgrænse.

Aalborg Bugt i den her tagne Begrænsning har ikke Dybder paa 20 Meter undtagen i det nordlige Hjørne, hvor Læsø Rendes Dyb skærer ind. Læsø Rendes Fyrskib er en af de faste Planktonstationer (dens Dybde er 21 Meter); foruden Indsamlingerne herfra har vi regelmæssige Indsamlinger udfor Frederikshavn og Pumpeindsamlinger tagne midt i Farvandet. I Overensstemmelse med den ringe Dybde mangler det salte Bundvand i hele Omraadet undtagen i Læsø Rende. Saltholdigheden tager af syd efter, dog er den paa samme Bredde stedse større ved Jyllands Kyst end østligere. Middeltallene for Overfladesaltholdigheden i Kvartalsmaanederne er følgende — det første Tal svarer til det sydøstligste Hjørne og det sidste til Læsø Rende —: Februar 24—27^{0/00}, Maj 19—24^{0/00}, August 19—25^{0/00} og November 22—26^{0/00}; altsaa er Saltholdigheden størst i Vintertiden og mindst i

Forsommeren. I 10 Meters Dybde er den $2-3^{0,00}$ højere end i Overfladen, undertagen i Læsø Rende, hvor den i denne Dybde er meget større, nemlig ca. $30^{0,00}$ hele Aaret rundt.

Hvad Temperaturen angaar, da har vi omtrentlig de sædvanlige Middeltal i Overfladen; Middel-Maximaltemperaturen er ca. $16,5^{\circ}$ og indtræffer omtrent ved 1. August, i 10 Meters Dybde er den $15^{\circ}-16^{\circ}$ og indtræffer $\frac{1}{2}$ Maaned senere, og i Læsø Rendes Bund er den 14° og en hel Maaned forsinket.

g. Østlige Kattegat. Omraadets Begrænsning er anført under forrige Omraades Behandling. Det har en langstrakt Form med en betydelig Udstrækning omtrent i nord-sydlig Retning; i dets Midterparti ligger Fyrskibet Anholt Knob, hvorfra regelmæssige Planktonindsamlinger foreligger (Dybden er ca. 26 Meter).

I Overfladen tiltager Saltholdigheden betydeligt fra Syd mod Nord, dog saaledes at det ferske Vand særlig holder til langs den svenske Kyst (Isohalinerne har Retningen SV—NO). Middeltallene for Overfladesaltholdigheden for de fire Kvartalsmaaned er: Februar $18-23,5-26^{0/00}$ (det første Tal stammer fra Omraadets sydøstlige Hjørne, det andet fra Anholt Knob og det tredje fra det nordlige Parti), Maj $15-19-21^{0/00}$, August $17-20-23^{0/00}$ og November $17-21,5-24,5^{0/00}$; i 20 Meters Dybde er de tilsvarende Tal: $29-30-32^{0/00}$, $30-32-32^{0/00}$, $28-30-31^{0/00}$ og $28-30-32^{0/00}$. Der er saaledes i Overfladen som sædvanligt Maximum i Vinter-tiden og Minimum i Forsommeren, medens Maximum i 20 Meters Dybde indtræffer om Foraaret. Endvidere ses, at Overfladevandet er ferskere, Underlaget salttere end i Aalborg Bugt.

Middeltallene for Temperaturen i Overfladen er: $1,5^{\circ}-2,0^{\circ}$; ca. $7,0^{\circ}$; $16,5^{\circ}-17,0^{\circ}$ og ca. $9,0^{\circ}$; i 20 Meters Dybde er de: $4,0^{\circ}-5,0^{\circ}$; $4,5^{\circ}-5,0^{\circ}$; $13^{\circ}-16^{\circ}$ ($14^{\circ}-15^{\circ}$) og ca. 11° . Sammenligner vi disse Tal med de for Aalborg Bugt anførte (se Tabellen S. 50), viser Overfladeforholdene ikke nogen videre Forskel, men i 20 Meters Dybde er det østlige Kattegats Vand lidt varmere om Vinteren end Aalborg Bugts i 10 Meters Dybde og omvendt om Sommeren; sammenligner vi Tallene med det sydlige Kattegats, Øresunds og Store Belts, ser vi, at den mærkelig lave Sommertemperatur i Dybet er meget karakteristisk for de tre nævnte Farvande i Modsætning til det midterste (og forøvrigt ogsaa til det nordlige) Kattegat (saavel som til Østersøen).

Den sædvanlige Forskydning af Sommeren i Dybet andrager ved Anholt Knob ca. $1\frac{1}{4}$ Maaned, tillige er her Forskydning af Vinteren hen til Foraaret (godt en Maaned). Middel-Maximaltemperaturen er i Overfladen ca. 17° og i 20 Meters Dyb ca. 15° (ved Anholt Knob).

h. Nordlige Kattegat. Til Nordgrænse benyttes en Linje fra Skagen til Pater Noster paa den svenske Kyst udfor Marstrand: Sydgrænsen fremgaar af det foregaaende. Paa Grænsen mellem dette Omraade og Skager Rak ligger Skagens Revs Fyrskib (Dybde 38 Meter), hvorfra der haves regelmæssige Planktonindsamlinger; til Trods for denne Grænsebeliggenhed er det dog naturligt at betragte dem som hidrørende fra dette Omraade, ikke fra Skager Rak. Derimod vil det være mest rimeligt — som ovenfor gjort — at føre Indsamlingerne fra Kystfarvandet udfor

Frederikshavn (paa ca. 7,5 Meters Dybde), som egentlig ligger paa Grænsen mellem det nordlige Kattegat og Aalborg Bugt sammen med Indsamlingerne fra det nærliggende Læsø Rendes Fyrskib, altsaa behandle dem under Omraadet Aalborg Bugt.

De hydrografiske Forhold ved Skagens Rev er meget varierende, eftersom det er Kattegats Vand eller Skager Raks Vand som forekommer, og Vekslingerne foregaar hyppigt og hurtigt. I det hele er Vandbevægelsen i dette Omraade livligere end i det øvrige Kattegat. Linjerne for lige Saltholdighed (Isohaliner) forløber paa sædvanlig Maade, og ogsaa de fleste andre Forhold ligner meget dem, vi har skildret for de foregaaende Omraader (saaledes Minimumssaltholdighed i Overfladen i Maj), men Middeltallene er alle noget højere: i Overfladen 27—31 ‰, 22—29 ‰, 24—30 ‰ og 25—30 ‰ og i 40 Meters Dybde¹⁾ 33—34 ‰ hele Aaret rundt. Her er altsaa stedse et Underlag af stærkt saltholdigt Nordsøvand tilstede. Middeltemperaturerne er noget nær de samme som i det østlige Kattegat; Forskydningen af Tidspunktet for Maximaltemperaturens Indtræden er dog noget ringere: Middel-Maximaltemperaturen indtræffer: i Overfladen (ved Skagens Rev) ca. 4. August, i 20 Meters Dybde ca. 15. August og 40 Meters Dybde ca. 20. August.

i. Skager Rak. Kun en ringe Del af Skager Rak kan siges at høre med til de danske Farvande, nemlig den Del, der grænser op til Jyllands Nordvestkyst fra Skagen til Hanstholm; det er et meget lavvandet Parti, som har ringe Betydning for Skager Raks hydrografiske Forhold, der jo især karakteriseres ved den dybe norske Rende med dens salte Vand. Da der ingen regelmæssige Planktonindsamlinger fra Skager Rak findes i det Materiale jeg har benyttet, men blot nogle spredte Fangster fra Togter i den Del af Farvandet, som ligger lidt nord og øst for Skagen, skal jeg ikke komme videre ind paa Skager Raks Hydrografi. Det vil være tilstrækkeligt at minde om Hovedtrækkene: Der løber langs Jyllands Vestkyst en nordgaaende Strøm, den jyske Strøm, som bøjer ind i Skager Rak og fra Skagen gaar øst paa mod den svenske Kyst. Paa denne Del af sin Vej mødes den af den udgaaende baltiske Strøm, der paa Grund af sin ringere Saltholdighed holder sig i Overfladen, og Hovedparten af den jyske Strøm bøjes derved mod Nord ved Sveriges (Bohuslens) Kyst og derefter videre mod Nordvest og Vest ud gennem Skager Rak langs med Norges Sydkyst; her er saaledes et Kredsløb, som dog ikke er sluttet. I de dybere Vandlag i Skager Rak staar derimod saltere Vand af anden Oprindelse (Atlantehavsvand, der er kommet ind i Nordsøen nord om Skotland). En mindre Del af den jyske Strøm søger — i noget opblandet Tilstand — ind gennem Kattegat som Underlag og danner Kattegats salte Bundvand.

Saltholdigheds- og Temperaturforholdene i Skager Rak nærmest Jyllands Nordspids har mest Interesse for os, og Oplysninger herom kan findes paa de Kort som det internationale Havundersøgelelsesbureau nylig har udgivet (Bull. Suppl. 1909). Det fremgaar heraf, at i denne Egn er Saltholdigheden i Overfladen som Middeltal for Aaret 30—32 ‰ og i 20 Meters Dybde 32—34 ‰. Temperaturmiddeltallene for

¹⁾ Denne Dybde er valgt, da Planktonindsamlingerne ved Skagens Revs Fyrskib naar ned til 38 Meter.

Kvartalsmaanederne er: 3° — 4° , 8° , 15° — 16° og 8° — 9° i Overfladen og 4° — $4,5^{\circ}$, 6° , 14° — 15° og 9° — $9,5^{\circ}$ i 20 Meters Dybde. Der findes saaledes ikke stor Forskel paa Forholdene i Overfladen og i 20 Meters Dybde. Temperaturen ligner jo meget det nordlige Kattegats, medens Saltholdigheden ikke naar ned til saa lave Værdier som dér, d. v. s. den baltiske Strøms Indflydelse er meget ringere; den har sin største Betydning for Skager Rak i Farvandet udfor den svenske Kyst.

j. Nordsøen udfor Tyborøn. I endnu højere Grad end for Skager Rak gælder det for Nordsøen, at kun en ringe Part af den beskyller dansk Kyst, og ligesom det blev sagt for Skager Raks Vedkommende, er det ogsaa her et meget lavvandet Bælte, som grænser op til vor Vestkyst. Der foreligger ret regelmæssige Plankton-Indsamlinger fra Egnen udfor Limfjordens Udløb ved Tyborøn, tagne paa ca. 19 Meters Dybde, derimod desværre i 1898—1901 ingen fra Horns Revs Fyrskib, der senere er blevet en regelmæssig Planktonstation. Disse Indsamlinger fra Tyborøn-Egnen har egentlig kun haft det Formaål at skaffe oplyst, hvilke Plankton-Organismer der fandtes i den jyske Strøm paa de Tider, paa hvilke der blev gjort Planktonindsamlinger i Farvandene indenfor Skagen, med andre Ord: Hensigten har været at udfinde, hvilke Organismer der med den jyske Strøm førtes ind i Kattegat.

Strømforholdene i denne Del af Nordsøen er der gjort Rede for i Afsnittet om Skager Rak. Det vil derfor være tilstrækkeligt at tilføje, at den Vandmasse, som findes her, er ganske homogen i stærk Modsætning til Kattegats to yderst forskellige Vandlag. Dette vil fremgaa baade af Middeltallene for Saltholdighed, som i Overfladen er 33 — 34 ‰ og i 20 Meters Dybde ca. 34 ‰, og af Middeltallene for Temperaturen i Kvartalsmaanederne, nemlig: i Overfladen for Februar ca. 3° , for Maj ca. $8,5^{\circ}$, for August $14,5^{\circ}$ — 15° og for November ca. 8° , og i 20 Meters Dybde resp. 4° , $6,5^{\circ}$, 14° — 15° og $8,5^{\circ}$ — 9° .

k. Limfjorden. Limfjorden danner jo et Vandkompleks for sig selv, om hvilket vi véd, at det i mange Henseender er højst ejendommeligt, bl. a. har jo C. G. JOH. PETERSEN (1898) vist det for Planktonets Vedkommende. Det er derfor naturligt, at de regelmæssige Planktonindsamlinger fra et bestemt Sted dér (udfor Nykøbing paa 7,5 M.'s Dybde) er blevne fortsatte, ligesom flere Togter igennem hele Fjorden er blevne foretagne. Desværre er de hydrografiske Forhold ikke saa godt kendte i Detaillerne som ønskeligt, idet de internationale Havundersøgelser ikke har omfattet dette Farvand. Hovedtrækkene er imidlertid følgende: Dybderne er meget ringe, og dette i Forbindelse med ret stærke Strømninger, især i de snevre Partier, bevirker, at Vandmasserne er ret homogene fra Overflade til Bund. I den snevre østlige Del er Forholdene nærmest som i Aalborg Bugt og i den vestlige Del nærmest som i Nordsøen; heraf fremgaar, at der er en jævn Stigning i Saltholdigheden fra Øst til Vest. De lavvandede Forhold giver sig endvidere til Kende ved en høj Sommertemperatur og en lav Vintertemperatur; den aarlige Temperaturamplitude er større her end i noget andet af vore Farvande. I Følge KOLDERUP ROSENVINGE (1909, p. 14) er Middelsaltholdigheden ved Oddesund, altsaa

noget vestligere end Nykøbing, for 1902—06 $29,3^{\circ}_{100}$ (Maanedsmidlerne varierede fra $26,3$ til $32,4^{\circ}_{100}$, eftersom Vand fra Øst eller Vest dominerede). Maanedsmidlerne for Temperaturen varierede i samme Periode mellem $\div 0,2^{\circ}$ (Februar) og $18,5^{\circ}$ (Juli). Der vil heraf bl. a. fremgaa, at Islæg oftest er Regel hver Vinter, og at Sommermaximum indtræder lidt tidligere end i de øvrige Farvande. Dette kan ogsaa siges paa anden Maade, nemlig, at Limfjordens Vandtemperatur følger Luftens Temperatur i højere Grad end Tilfældet er med vore andre Farvandes. —

Naar vi nu her har gennemgaaet de hydrografiske Forhold i vore forskellige Farvande — de er oversigtligt sammenstillede paa hosstaaende Tabel —, saaledes

Middel-Saltholdigheder og Middel-Temperaturer¹⁾.

	Dybde Meter	Saltholdighed (‰)				Temperatur (C°)			
		Febr.	Maj	Aug.	Nov.	Febr.	Maj	Aug.	Nov.
a. Vestlige Østersø	0	8—10	8—9	8	8—10	1,5—2	6	16	9
	20	10	8—9	8—9	9	1,5—2	6	13	9
b. Vestlige Beltsø	0	15—17	11—15	13—15	15—16	1,5—2	7—7,5	16,5—17	9
	20	19	18—19	20—23	18	2—2,5	5	11,5—12	10
c. Store Belt	0	15—17	11—14	13—15	15—17	2	7	16,5—17	9
	20	19—23	19—24	23—26	18—21,5	2,5—3	5	11—12	10
d. Øresund	0	11—13	9—12	10—12	11—15	1,5	7	17	8,5
	20	25	29	26	25	4,5	4	10	10,5
e. Sydlige Kattegat	0	19—20	16—17	16—17	19—20	2	7	17	9
	20	28	30	28—30	27—28	4	5	10	10,5
f. Aalborg Bugt ..	0	24—27	19—24	19—25	22—26	2	7	16—16,5	9
	10	25—30	22—30	23—30	24—29	3	6	15—16	9,5—10
g. Østlige Kattegat	0	18—26	15—21	17—23	17—24,5	1,5—2	7	16,5—17	9
	20	29—32	30—32	28—31	28—32	4—5	4,5—5	14—15	11
h. Nordlige Kattegat	0	27—31	22—29	24—30	25—30	2—3	7	16—16,5	9—9,5
	40	33—34	33—34	33—34	33—34	4—4,5	5—5,5	12—15	10—10,5
i. Skagerak ud- for Skagen	0	hele Aaret: 30—32				3—4	8	15—16	8—9
	20	hele Aaret: 32—34				4—4,5	6	14—15	9—9,5
j. Nordsøen udfor Tyborøn	0	hele Aaret: 33—34				3	8	14,5—15	8
	20	hele Aaret: 34				4	6,5	14—15	8,5—9

¹⁾ Sammenstilling efter I. P. Jacobsen's Kort (1908 a) og Bulletin supplémentaire (1909).

som Hydrograferne ved deres omfattende Undersøgelser har gjort dem tilgængelige for os, maa det stærkt pointeres, at det stedse er Middeltal, det drejer sig om. De antydede Strømforhold er Resultanterne af alle de observerede Strømretninger; paa et givet Tidspunkt kan Strømmen godt forholde sig helt anderledes, saaledes maa f. Eks. den indgaaende Understrøm i Kattegat og Belterne ikke forstaas som en stadig Strøm, kun som Resultanten af en hyppig Vekslen af ud- og indgaaende Strømme, af hvilke de sidste er de stærkeste eller hyppigste. Ligeledes er de anførte Temperaturer Middelværdier, saaledes at de enkelte Observationer omfatter baade lavere og højere Tal. Man maa derfor være varsom med at benytte de

generelle Forhold til Forklaring i konkrete Tilfælde, og som Kontrol ved Benyttelsen bør man altid anvende Enkelt-Observationer, hvor det er muligt at fremskaffe saadanne. Jeg har derfor ogsaa paa alle Plankton-Tabellerne anført en saavidt gørligt fuldstændig Række af Temperatur- og Saltholdighedsobservationer for de regelmæssige Planktonindsamlinger fra Fyrskibe o. lign., idet et saadant Materiale forefindes i de tilsvarende Aargange af „Nautisk Meteorologisk Aarbog“ (1898—1901)¹⁾. Det er forøvrigt paa denne Aarbogs store Observationsmateriale for Aarene 1880—1907, at I. P. JACOBSEN hovedsagelig har baseret sine Beregninger, idet der dog dertil for Aarene fra 1902—07 kommer de mere omfattende hydrografiske Observationer fra de internationale Havundersøgelers Side.

Endvidere er der paa Plankton-Togterne i 1898—1901 gjort hydrografiske Observationer, mere eller mindre omfattende, eftersom Forholdene førte det med sig. Og endelig er der benyttet Observationer fra nærliggende Punkter, saaledes at der foreligger hydrografiske Data for næsten alle Planktonprøverne, omend disse Datas Nøjagtighed ikke altid er lige stor. Det bliver derfor undertiden en Skønssag, hvor megen Vægt man i det enkelte Tilfælde vil tillægge dem. Selvfølgelig er de Observationer de bedste, som er tagne samtidig med Prøverne; men ogsaa de Observationer, der paa Fyrskibene o. s. v. er tagne samme Dag som Planktonindsamlingen, maa betragtes som i det hele taget anvendelige. —

Vi har gennemgaaet de hydrografiske Forhold i vore Farvande saa udførligt, fordi Vandets Temperatur og Saltholdighed er de vigtigste Forhold, hvoraf Udbredelsen af Phytoplanktonets Arter hos os afhænger. Medens Temperaturen ved sin aarlige Amplitude er Hovedgrunden til Phytoplanktonets aarlige Variation paa hvert Sted, fremkalder den forskellige Saltholdighed — stadig lavere Saltholdighed ind gennem Farvandene — de geografiske Grænser for Arternes Fordeling i vore Farvande, idet først og fremmest Arternes Antal bliver ringere, efterhaanden som Vandet bliver mere brakt, men ogsaa idet særegne Brakvandsarter optræder. Iøvrigt forholder de enkelte Arter sig meget forskelligt overfor Variationer i Saltholdighed, hvad allerede K. MÖBIUS har givet Udtryk i Betegnelserne euryhaline og stenohaline. En tysk Forsker CHR. BROCKMANN har gjort (1906) experimentelle Undersøgelser over dette Forhold for Planktondiatomeernes Vedkommende. Han nedsatte Saltholdigheden i Vandet ved Tilsætning af ferskt Vand i forskellige Mængder og iagttog Indvirkningen paa Planktondiatomeernes Plasma. Arterne (36 Arter blev undersøgte) kunde efter deres Forhold overfor Fortynding grupperes i 3 Afdelinger; de mindst modstandsdygtige var nogle *Chaetoceras*-Arter og *Rhizosolenia styliformis*, som næsten ingen Nedsættelse i Saltvandets Koncentration taalte, men straks reagerede ved Plasmaudtrædelse eller -Sammentrækning og ved Grøntfarvning af Kromatorerne. Det var især ægte Planktonformer (flere af dem „oceaniske“), som var saa følsomme. De mest modstandsdygtige derimod var neritiske Former (*Biddul-*

¹⁾ Den lidt ringere Nøjagtighed i Henseende til Saltholdighedsbestemmelserne, der er en Følge af Benyttelsen af Flydevægt i Stedet for Titring, har for vort Formaal ingen Betydning (cfr. I. P. Jacobsen 1908 a, p. 15).

phia-Arter). Forf. gør opmærksom paa, at det netop er udpræget neritiske Arter, som er Phytoplanktonets „Hauptvertreter“ i Brakvand. Sine Undersøgelser anstillede han dels ved Helgoland, altsaa i det sydøstlige Hjørne af Nordsøen, dels i Wesermundingsens Brakvand. Senere har han (1908) nærmere studeret Phytoplanktonet paa dette sidste Sted. Han finder, at Brakvandets Phytoplankton bestaar af marine Former og særlig af de neritiske Arter, der har stor Evne til at udholde betydelige Variationer i Saltholdighed, altsaa euryhaline Arter. Disse Undersøgelser har deres store Interesse, idet de giver os det eksakte Bevis for Phytoplanktonets Afhængighed af Forskelligheder i Vandets Saltholdighed, et Forhold, som indirekte fremgaar af Arternes forskellige geografiske Forekomst. Men naturligvis maa man ikke talmæssigt overføre Resultaterne fra BROCKMANN's Forsøg til de naturlige Forhold, hvor Variationerne foregaar ganske anderledes langsomt og gradvis, og hvor man derfor vel kan tænke sig Individer af en Art forekomme i Vand af en Saltholdighed, som Arten ikke vilde have kunnet leve i, hvis den førtes direkte derover fra en betydeligt salttere, resp. ferskere Vandmasse, i hvilken den egentlig hørte hjemme.

3. De i Vandet indeholdte Luftarter.

I Havvandet findes der altid atmosfærisk Luft absorberet, og følgelig er de tre Luftarter: Ilt, Kulsyre og Kvælstof tilstede; men Forholdet mellem dem er ikke det samme som i den atmosfæriske Luft, idet Iltten og navnlig Kulsyren absorberes i forholdsvis større Mængde end Kvælstoffet.

a. Ilt. Medens jo i den atmosfæriske Luft omtrent $\frac{1}{5}$ er Ilt, er Forholdet i Havvand saaledes, at ca. $\frac{1}{10}$ af den absorberede Luft er Ilt. Den absolute Mængde afhænger derimod af den Mængde Luft, som Vandet har absorberet, og Luftmængden staar i Afhængighedsforhold til Vandets Temperatur, idet Absorptionsevnen tiltager med aftagende Temperatur. I Overfladen er Havvandet gerne omtrent mættet med Ilt, da denne let optages ved Vandets direkte Berøring med Atmosfæren, og her er det, at de nævnte Forhold passer. Men under Overfladen bliver Forholdene anderledes, idet Iltten forbruges ved Dyrenes og Planternes Aandedræt og paa den anden Side Planterne ved Lysets Hjælp udskiller Ilt under Kulsyreassimilationen. Mængden af Ilt i Havvand, som ikke er i direkte Berøring med den atmosfæriske Luft, afhænger altsaa af Planktonets Mængde og Art (ved Kysten og Bunden ogsaa af Bundalgevegetationen og Bunddyrene), og her kan der kun i de øvre Lag, hvor Phytoplanktonet kan trives, blive Tale om Forøgelse af Iltindholdet¹⁾; under 300—400 Meier vil derfor Vandet normalt²⁾ være undermættet. I hvor høj Grad Iltindholdets Mængde nedsættes, staar i Forhold til Længden af det Tidsrum, i hvilket vedkommende Vand har været borte fra Overfladen, og til Mængden af iltforbrugende

¹⁾ Jeg ser her bort fra A. PÜTTER's mærkværdige Fund af Iltforøgelse i Mørke hos Havvand med Planktonalger (og Bakterier!); thi denne Angivelse staar foreløbig uforklaret (Pütter 1907, p. 340, og 1909, p. 180).

²⁾ Se dog nedenfor om forandret Temperaturs Indflydelse.

Organismer. Til Forklaring af den første af de to Aarsager kan tjene: en vis Vandmasse har paa et givet Tidspunkt og ved en given Temperatur været Overfladevand, men er derefter enten ved horizontale eller ved vertikale Strømninger sunket ned under Overfladen og er bleven overlejret af andet Vand, saaledes at den ikke kan faa tilført Ilt fra Atmosfæren; den tilstedeværende Iltmængde mindskes nu ved Dyrenes Forbrug. Da Dyrenes Mængde er varierende, kommer vi over til den anden Faktor. Imidlertid er i Almindelighed denne sidste — Variationen i Mængden af Dyr — af meget ringere Betydning end den første, og derfor benytter Hydrograferne den relative Iltmængde i Vandet til Undersøgelser over Havvandets Strømninger. Man maa dog herved altid tage Hensyn til, at i de øvre Lag vil Phytoplanktonets Assimilation virke ændrende ind paa Iltmængden, og dette viser sig i Virkeligheden ogsaa, idet man ofte finder visse Vandlag overmættede med Ilt, d. v. s. indeholdende mere Ilt end de efter Beregning — naar Hensyn tages til Temperaturen — skulde. Forholdene er imidlertid ret komplicerede, idet man ikke kan vide, om et vist Vandlag, da det var ved Overfladen, havde samme Temperatur som senere, naar det findes i en vis Dybde; er Temperaturen steget, efter at det har forladt Overfladen, vil det kunne være overmættet, uden at dette har noget at gøre med Phytoplanktonets Assimilation; og omvendt, er Temperaturen aftaget, vil det være undermættet, selvom der ingen iltforbrugende Organismer var til Stede. Det vil heraf fremgaa, at Analyserne af Vandets relative Iltmængde maa anvendes med Forsigtighed og Kritik. At de imidlertid kan give vigtige hydrografiske Oplysninger, har N. BJERRUM (1904) og I. P. JACOBSEN (1908 b) vist for de danske Farvandes Vedkommende¹⁾. Deres Undersøgelser har ogsaa Interesse for os her, selvom vort Synspunkt er et andet, idet vi nemlig gennem dem faar Oplysninger om, hvordan den relative Iltmængde forholder sig paa de forskellige Aarstider (Kvartalsmaanederne).

Efter JACOBSEN's Undersøgelser kan man sige, at Overfladevandet i vore Farvande næsten altid indeholder saa megen Ilt, at Iltindholdet ligger omkring Mætningspunktet; men i Underlagene er Forholdene anderledes. I November og Februar — altsaa i den mørke Tid — træffes ingen Mætning med Ilt i Vandet under Hav-Overfladen; den relative Iltmængde aftager med tiltagende Dybde. Hvor stærkt den aftager, er forskelligt til forskellig Aarstid og paa de forskellige Steder i vore Farvande. I det sydlige Kattegat, lærte vi ovenfor, var Underlaget ret stagnerende, og i god Overensstemmelse hermed staar, at Iltmængden her i November naar ned til 50—60 ⁰/₁₀₀ af Mætning; Vandet har da længe været uden Berøring med Atmosfæren (ca. 1½ Maaned i Følge andre Beregninger). I Februar, hvor Vandets Cirkulation er livlig, findes derimod kun ca. 10 ⁰/₁₀₀ Undermætning.

I Maj og August fandt JACOBSEN hyppigt i vore Farvande en endog ret betydelig Overmætning med Ilt (indtil 18 ⁰/₁₀₀) i de intermediære Lag, ja undertiden naaende fra Overflade til Bund paa enkelte Steder. Denne Overmætning maa, i alt

¹⁾ I. P. JACOBSEN (1910) har ogsaa nylig vist disse Undersøgelsers store Værdi som Hjælp til Forstaaelsen af Middelhavets Hydrografi.

Fald delvis, tilskrives Phytoplanktonets Assimilationsvirksomhed. Efter JACOBSEN's grafiske Fremstillinger er Overmætningen i Maj Maaned (i Aarene 1905—07) stærkest udtalt i det nordlige Kattegat fra Anholt nordefter; dette passer godt med, at paa denne Aarstid plejer Kattegat at befinde sig midt i sit store Diatomémaksimum, og følgelig maa der foregaa en meget intensiv Kulsyreassimilation og dertil hørende Iltudskillelse. I August Maaned er Fordelingen ikke saa regelmæssig i de tre Observationsaar (1904—06); men det synes dog, som om Overmætningen paa denne Aarstid særlig er udtalt i Beltsøen, Store Belt og det sydlige Kattegat. Dette vilde ogsaa passe med Forholdene hos Phytoplanktonet, der i Højsommeren bestaar af Peridineer (Ceratier), som særlig i disse indre Farvande har en stærk Blomstringsperiode.

I det hele synes der saaledes at være god Overensstemmelse mellem den relative Iltmængde og Planktonets Optræden.

Den ovenfor nævnte større Absorptionsevne hos Vand overfor Ilt bevirker, at der for vore Farvandes Vedkommende næppe kan blive Tale om Iltmangel i en saadan Grad, at den kan virke hæmmende ind paa Planktonets Trivsel, men det er dog værdt at huske paa, at den absolute Iltmængde i en vis Vandmængde er betydelig ringere end i den tilsvarende Luftmængde. Dens Størrelse afhænger jo af Vandets Temperatur og tillige af dets Saltholdighed, saaledes som det vil fremgaa af følgende Tabel, der er tagen fra O. KRÜMMEL's Oceanografi (1907, p. 296).

Iltmængde i ccm. i 1 Liter Havvand.

Saltholdighed (‰)	10	15	20	25	30
Temperatur 0°	9,65	9,33	9,01	8,68	8,36
— 10°	7,56	7,33	7,10	6,87	6,63
— 15°	6,83	6,63	6,43	6,23	6,04
— 20°	6,22	6,05	5,88	5,70	5,53

Vi ser altsaa, at medens Ilten udgør ca. $\frac{1}{5}$ af den atmosfæriske Luft, og der altsaa i en Liter Luft er ca. 200 ccm. tilstede, findes der i den tilsvarende Mængde Havvand kun $\frac{1}{35}$ — $\frac{1}{20}$ deraf (ca. 6—10 ccm.). Havets Organismer aander saaledes i et Medium, hvis Iltindhold er langt ringere end Luftens (Atmosfærens); men desværre ved man kun lidt om, med hvilken Intensitet Aandedrættet foregaa hos dem¹⁾. For Dyrenes Vedkommende foreligger der en Del Forsøg, bl. a. af VERNON (if. STEUER's Planktonkunde, 1910, p.40), hvorefter det fremgaa, at Intensiteten stiger med aftagende Størrelse af Organismerne, d. v. s. at de mindste Organismer har forholdsvis det livligste Iltforbrug; og hertil kan føjes, at netop de smaa Organismers relativt store Overflade letter Optagelsen af Ilten, da denne afhænger af Overfladen, ikke af Volumenet.

I 1896 anstillede M. KNUDSEN og nærværende Forf. paa Ingolf-Ekspeditionen et Par Forsøg med Planktonorganismers Stofveksel, og disse Forsøgs Resultater, som KNUDSEN (1898, p. 150—152) delvis har publiceret, skal gengives her med et

¹⁾ Iøvrigt er der i Atmosfæren langt mere Ilt end der behøves for Landorganismernes Aandedræt.

Par hidtil ikke offentliggjorte Bemærkninger om de dertil benyttede Organismers Mængde og Art. Til det ene Forsøg anvendtes den store Kopepod *Calanus (hyperboreus)*. Der anbragtes 1759 voksne Individuer i en Literflaske med Havvand, hvis Luftindhold analyseredes efter $3\frac{1}{4}$ Times Henstand; derpaa analyseredes en Kontrolflaskes Luftindhold. Herved viste det sig, at de 1759 Kopepoder havde forbrugt 3,91 ccm. Ilt pr. Liter, altsaa 0,00068 (ca. $\frac{1}{1500}$) ccm. Ilt pr. 1 *Calanus* i én Time. Til det andet Forsøg benyttedes et Plankton, som, efter at de større Organismer var filtreret fra, næsten udelukkende bestod af Diatomeen *Thalassiosira bioculata*; den var til Stede i Havet i stor Mængde, og til Forsøget anvendtes saa stor Kvantitet, at der efter Volumenbestemmelse skønnedes at være ca. 300 Gange saa meget Phytoplankton (*Thalassiosira*) i Forsøgsflasken som i den tilsvarende Mængde Vand i Havet. Ved dette Forsøg undersøgtes baade Artens Assimilations- og dens Aandedræts-Intensitet. For at prøve det sidstnævnte var Forsøgsflasken fuldstændig indhyllt i Staniol for at holde Lyset borte. KNUDSEN (l. c., p. 151) giver følgende Tabel over Forsøgets Gang:

		Forløben Tid mellem Til- beredning og Analyse	CO ₂ ccm. pr. Liter	N ₂ ccm. pr. Liter	O ₂ ccm. pr. Liter
Flaske uden Diatomeer...	} uden Staniol {	0 h 30'	41,4	12,57	6,60
— med — ...		2 h 20'	32,2	12,12	17,60
— med — ...		4 h	42,6	12,00	4,19
— uden — ...		6 h		12,34	6,53

Heraf fremgaar, at Diatomeerne i Forsøgsflasken i Løbet af 4 Timer i Mørke har udviklet 1,2 ccm. Kulsyre og forbrugt 2,38 ccm. Ilt. Desværre har jeg ingen Tal for, hvor stor Mængden af *Thalassiosira*-Celler har været, saaledes at en direkte Sammenligning med Kopepodforsøget ikke kan drages. Man maa nøjes med at konstatere, at ogsaa Diatomeerne forbruger kendelige Mængder Ilt til deres Aandedræt¹⁾, og at de udvikler betydelige Mængder af Ilt ved deres Kulsyreassimilation i Lys.

Dette Forsøg fra 1896 var i over en halv Snes Aar det eneste Forsøg over Phytoplanktoners Stofveksel (Iltudskillelse og Kulsyreoptagelse og vice versa); men i PÜTTER's nylig udkomne Bog (1909) omtaler han (p. 128—129) en Forsøgsrække fra Neapel over Iltomsætning i Lys i Prøver af ufiltreret og filtreret Havvand. Ved „ufiltreret Havvand“ forstaas Havvand med Phytoplanktonter (Diatomeer og Peridinee) + Bakterier, medens „filtreret Havvand“ vil sige Havvand filtreret gennem tykt Filtrerpapir, saaledes at kun Bakterier o. lign. er til Stede i Vandet. Vand-

¹⁾ Dette Resultat, der stemmer med den almindelige Opfattelse af Phytoplanktonets Stofveksel, staar jo i stærk Modsætning til PÜTTER's foran (S. 52, Fodnote) nævnte Fund af Iltforøgelse i Mørke i Havvand med Planktonalger. Der maa vist i PÜTTER's Forsøg have været Fejlkilder, som har virket forstyrrende ind.

prøverne blev opbevarede i godt tillukkede Glas i Lys, og Ændringerne i Iltindholdet blev bestemte efter 24 Timers Forløb. Prøverne med filtreret Havvand giver Bakteriernes Iltforbrug, de tilsvarende Prøver med ufiltreret Havvand giver Bakteriernes Iltforbrug formindsket med Phytoplanktonernes Iltproduktion²⁾, som er Differensen mellem deres Iltudskillelse ved Kulsyreassimilationen og Iltforbruget ved Aandedrættet. I alle sine 17 Forsøg finder han, at Phytoplanktonterne har produceret ikke ubetydelige Iltmængder (som Middeltal ca. 1 mg. i 1 Liter Vand i 24 Timer), idet Iltomsætningen i ufiltreret Havvand har resulteret i enten en svag Iltproduktion eller et ringe Iltforbrug, medens den i filtreret Vand altid bestod i ret betydeligt Iltforbrug; af de to saaledes fundne Værdier beregner han saa Iltproduktionen hos Algerne, d. v. s. Overskuddet af Iltudskillelsen, efter at Algerne har anvendt det, de kræver til deres Trivsel.

b. Kulsyre. De Forhold, under hvilke Kulsyren forekommer i Havvandet, er ret komplicerede, og vi véd kun lidt om Phytoplanktonets Assimilationsbetingelser. Det er nemlig saaledes, at Havvandet i Almindelighed reagerer alkalisk, hvilket vil sige, at den tilstedeværende Kulsyre er knyttet til de opløste Salte, dels direkte bundet i Karbonaterne, dels i løsere Forbindelse („halvt bunden“) i Bikarbonaterne; kun undtagelsesvis er der fri Kulsyre i Overskud. Ved Bestemmelsen af Havvandets Kulsyremængde har Kemikerne og Hydrograferne oftest ikke adskilt disse forskellige Slags Kulsyre, men blot angivet Mængden af „uorganisk Kulsyre“ i det hele taget. Dette strækker ikke til for os, naar vi skal se paa Kulsyren som Næringsstof for Phytoplankton. Gaar vi ud fra, at Phytoplanktonet assimilerer paa samme Maade som de højere Vandplanter, kommer nemlig blot den i snevrere Forstand frie (men sjældent forekommende) og den til Bikarbonaterne knyttede Kulsyre — begge Slags sammenfattes i det følgende som fri Kulsyre i Modsætning til Karbonaternes bundne — i Betragtning. Det er nemlig paavist af flere Forff., bl. a. af A. NATHANSOHN (1907), at Vandplanter assimilerer fortræffeligt i Vand med opløst Bikarbonat, men derimod ikke i en Karbonatopløsning. En ikke ringe Del af Kulsyren i Bikarbonatopløsninger frigøres nemlig paa Grund af Hydrolyse og giver Opløsningen en ikke ubetydelig Kulsyrespænding (Karbonatopløsninger har derimod en ringe Kulsyrespænding), og A. KROGH (1904, p. 334) har gjort opmærksom paa, at det er mest sandsynligt, at Phytoplanktonets Assimilationsenergi staar i direkte Forhold til Kulsyrespændingen, hvad der ogsaa passer med, at Karbonatopløsningen ikke duer for Planternes Assimilation²⁾. Kulsyrespændingen definerer KROGH (l. c., p. 404) som den Procentmængde af Kulsyre, der ved Normaltryk er i

¹⁾ PÜTTER synes ikke at have medtaget i sine Beregninger, at Phytoplanktonterne kun producerer Ilt i Lys, altsaa om Dagen, ellers vilde han have indskrænket sine Forsøgs Varighed til Dagen (den lyse Tid) og ikke have ladet dem vare 24 Timer (Dag + Nat).

²⁾ For nylig har U. ANGELSTEIN (Beitr. z. Biologie der Pflanzen, Bd. 10, 1910) offentliggjort omfattende Forsøg over Vandplanternes Assimilation. Han kommer til det Resultat, at Assimilationen afhænger paa den ene Side af Mængden af det i Vandet indeholdte Bikarbonat, som direkte benyttes af Planterne, paa den anden Side, men først i anden Linje, af Vandets Kulsyrespænding. Karbonater som saadanne er ikke assimilable for Planter, men først naar de omdannes til Bikarbonater.

Diffusions-Ligevægt med Vandet („The tension of carbonic acid in natural waters is the percentage of the gas in air being at ordinary pressure in diffusion-equilibrium with the water“). I Stedet for „Kulsyrespænding“ kan vi dog vist — til vort Formaal — sætte det simplere forstaaelige „fri Kulsyre“, i den ovenfor nævnte udvidede Betydning. Et Par Forsøg, som KROGH har anstillet af andre Grunde, viser tydeligt, hvilken stor Indflydelse en rig Bundvegetation i lavvandede Bugter har paa Kulsyrespændingen, idet denne da paa Grund af Planternes Assimilation under Lysets Indvirken, hvorved den frie Kulsyre opbruges, synker ned til meget lave Værdier (l. c., p. 389). Det er vel tilladt at slutte, at Phytoplanktonet forholder sig analogt, og at der er Rimelighed for, at dettes Trivsel til Tider hæmmes ved Mangel paa „fri“ d. v. s. assimilabel Kulsyre, selvom der er betydelige Mængder af bunden Kulsyre til Stede i Vandet. Imidlertid bevirker, som NATHANSOHN (l. c., p. 221) paapeger, Forbruget af assimilabel Kulsyre, at Ligevægstilstanden i Vandet forstyrres, og at der for at genoprette den stadig nydannes „fri“ Kulsyre, saaledes at de opløste Karbonater tjener som en Slags Reservoir for Kulsyre. Vandets Assimilationsværdi for Phytoplanktonet beror saaledes ikke paa dets absolute Indhold af kulsure Salte, men paa Kulsyrespændingen.

Uden at komme ind paa Alkalinitets- og Hydroxylionkoncentrations-Spørgsmaal, som jeg ikke anser mig i Stand til at diskutere, vil mine her givne Betragtninger dog vist have godtgjort, at Betingelserne for Kulsyreassimilationen hos Phytoplanktonet er et ret indviklet og endnu lidet oplyst Problem, som det var ønskeligt om Fysiologer vilde tage op til Behandling. Det ovenfor anførte Forsøg af KNUDSEN og mig viser, at det er ikke ubetydelige Kulsyremængder, Plankton-diatomeer forbruger ved Assimilation (9,2 ccm. pr. Liter i $2\frac{1}{4}$ Time) i Lys, medens de i Mørke udskiller en Del ved deres Aandedræt (1,2 ccm. pr. Liter i 4 Timer). Mængden af Kulsyre i Havvandet afhænger saaledes bl. a. af Planktonets Art og Mængde, foruden af Vandets Temperatur og Saltholdighed. —

I Tilslutning til Behandlingen af den „uorganiske Kulsyre“ vil det vist være paa sin Plads her at nævne et Par Ord om de opløste organiske Kulstofforbindelser i Havvandet. A. PÜTTER (1907 og 1909) mener at have paavist disse i saa betydelige Mængder, at de maa antages at spille en stor Rolle som direkte Næring, ved Diffusion, for Havdyrene. Disse skal efter PÜTTER ikke kunne nøjes med den i Vandet tilstedeværende faste Kulstofkilde (Organismerne), da der er for lidt deraf, men skal skaffe sig en stor Del af deres Kulstof ved Optagelse af opløste organiske Kulstofforbindelser. Denne Teori, som har vakt stor Opsigt og stærk Modstand, revolutionerer jo vor Opfattelse af de højere Havdyrs Ernæring som værende baseret alene paa direkte Optagelse af de lavere Organismer, i sidste Instans Phytoplanktonet, som jo gælder for Urnæringen i Havet. Tænker man imidlertid Sagen igennem, er det kun ved den gængse Opfattelse af Metazoernes, især de højere organiserede Krustaceers og Hvirveldyrs, Ernæring, at Teorien rokker, ikke ved Problemet om Phytoplanktonet som Urnæringen. Thi hvordan man end stiller sig til Sagen, bliver Phytoplanktonet den mest betydelige Kilde til Frembringelse af orga-

nisk Stof, og om saa Dyrene direkte æder Phytoplanktonterne og deres Affald eller de optager de opløste organiske Kulstofforbindelser, der dannes ved Phytoplanktonternes Død og Henfald, kan i denne Henseende være ligegyldigt.

Hvor udbredt Evnen til at optage opløste organiske Kulstofforbindelser er blandt Havets Organismer, er foreløbig ikke godt at vide. Det siger sig selv, at de ikke-autotrofe (heterotrofe) Phytoplanktonter (f. Eks. farveløse Peridineer) og Protister, der ikke optager fast Næring, maa benytte denne Næringskilde alene, og for de autotrofe Phytoplanktonters Vedkommende er det rimeligt, at de delvis gør eller kan gøre det samme. O. RICHTER (1906) har paavist, at Bunddiatomeer er i Stand til at assimilere organiske Kulstofforbindelser i Lys, og det er vel tilladeligt at overføre dette til Planktondiatomeerne. Det er jo heller ikke for Protisternes Ernæring, at PÜTTER's Teori er saa dristig, men det er for de højere Dyreformers. Her foreligger dog allerede adskillige Forsøg, som taler til Gunst for Teorien, foruden PÜTTER's egne Forsøg. Saaledes har f. Eks. MAX WOLFF (1909) eksperimenteret med en Daphne (*Simocephalus*) og mener at have paavist som sikkert, at der hos denne kan ske Stofforøgelse („Stoffansatz“) ogsaa under fuldstændig Udelukkelse af fast (formet) Næring, naar der i Vandet er tilstrækkeligt opløst kulstofholdigt organisk Stof¹⁾.

Spørgsmaalet bliver saaledes delvist ændret derhen: mon der er tilstrækkeligt af opløste organiske Kulstofforbindelser i Havvandet? og her er det, at der endnu hersker en betydelig Usikkerhed. PÜTTER's Modstandere har nemlig vist, at hans Bestemmelser af Kulstofmængden ikke er korrekte, men altfor høje. E. RABEN (1909) f. Eks. kommer for Østersøens Vedkommende til det Resultat, at der kun findes minimale Mængder af opløste organiske Kulstofforbindelser i det aabne Havs Vand, men noget mere i Kielerfjord, som maa antages at faa tilført en Mængde henraadnende Stoffer fra Land²⁾. PÜTTER har selv indrømmet Rigtigheden af Kritiken, men mener alligevel, at Mængden af de opløste Kulstofforbindelser selv med RABEN's Tal maa være tilstrækkelig, idet den altid mange Gange overgaar Mængden af Plankton, altsaa af organiseret Stof, og at Dyrenes Stofforbrug er saa enormt, at den faste Næring absolut ikke kan levere den nødvendige Tilførsel til at erstatte Forbruget. Spørgsmaalet er saaledes endnu ikke definitivt afgjort, og selv om PÜTTER's Teori ikke skulde vise sig holdbar, har den i alt Fald haft en særdeles gavnlig Virkning ved at fremkalde Undersøgelser over Betydningen af opløste Kulstofforbindelser i Havvandet, et Forhold, til hvilket man tidligere har taget alt for lidet Hensyn³⁾.

c. Kvælstof. Kvælstoffet udgør jo henvend $\frac{2}{3}$ af den i Havvandet opløste

¹⁾ Dette Forsøgsresultat er imidlertid for ganske nylig blevet modsagt af H. KERB (1911), som viser, at WOLFF's Forsøgsmetode ikke kan staa for Kritik, og som ved sine egne nøjagtige Forsøg, hovedsagelig med *Daphnia pulex*, ikke har kunnet paavise nogen Stofforøgelse, men tværtimod en Formindskelse. Vi er saaledes stadig uden sikker Kundskab om dette vigtige Forhold.

²⁾ RABEN's Tal er: ca. 11—14 mgr. „organisk Kulstof“ pr. Liter Vand i Kielerfjord, ca. 3 mgr. i den aabne Østersø.

³⁾ Sé P. BOYSEN JENSEN, i Beretn. XX fra den danske Biologiske Station 1911. (Tilføjelse under Korrekturen).

Luft. Efter KRÜMMEL (1907, p. 296) kan følgende Tal anføres for at give en Forestilling om Mængden:

Saltholdighed ‰	10	30	} ccm. Kvælstof i 1 Liter.
Temperatur 0° C	18,18	15,63	
— 20° -	11,93	10,71	

Imidlertid er jo Kvælstoffet lige saa indifferent for de almindelige Phytoplanktonter som for Landplanterne, saa det interesserer os ikke videre her. Der er dog paavist kvælstofbindende Bakterier i Havvand, i alt Fald nær Kysterne, saaledes at, ogsaa i Havet, det rene Kvælstof kan komme med ind i det biologiske Kredsløb. Ligeledes kender man denitrificerende Bakterier i Havvandet.

4. De i Vandet opløste Næringsstoffer for Phytoplanktonet.

Til deres Trivsel kræver Phytoplanktonterne en Række uorganiske Næringsstoffer, der alle findes som Salte i opløst Tilstand i Havvandet, men i meget forskellig Mængde. — For de højere Planter er det jo velkendt, hvilke uorganiske Stoffer der er nødvendige for deres Trivsel, nemlig Forbindelser af ialt c. 10 Grundstoffer; og det er rimeligt at antage, at i Hovedsagen vil Havets Planter — saavel Bundvegetationen som Planktonet — forholde sig paa samme Maade. Forbindelser af disse 10 Stoffer maa følgelig findes i Havvandet, der egentlig bliver at betragte som en stærkt fortyndet Næringsopløsning.

Vi har i det foregaaende omtalt to Næringsstoffer, nemlig Ilt og Kulsyre, der repræsenterer de to Grundstoffer Ilt og Kulstof. Et tredje Grundstof Brint er Bestanddel af selve Vandet, men en nærmere Omtale af Vand som Næringsstof er jo i Følge Sagens Natur unødvendig. — De syv resterende Grundstoffer forekommer i Havvandet som opløste Salte. I forholdsvis rigelig Mængde og karakteriserende selve det naturlige Saltvand findes — foruden Kogsalt (Klornatrium) — Klormagnesium (ogsaa noget Brommagnesium), Magniumsulfat, Kalciumsulfat (Gips), Kalciumkarbonat og Kaliumsulfat, saaledes at det for de fire Grundstoffer Svovl, Magnesium, Kalcium og Kalium ikke er at vente, at Planterne i Havvandet skal kunne komme til at lide Nød. Hvad Jærnsalte angaar, da er Behovet rimeligvis saa lidet, at der ej heller for dette Grundstofs Vedkommende er nogen Fare for, at Hunger skal indtræde; men forøvrigt véd jeg ikke, at der overhovedet er anstillet Forsøg over Jærnets Nødvendighed — som man a priori maa antage — for Phytoplankton¹⁾.

Endnu staar tilbage de to Grundstoffer Fosfor og Kvælstof, og her er det, at Spørgsmaalet om Havvandets Indhold af tilstrækkelig Plantenæring bliver brændende. Det er K. BRANDT i Kiel, som har Fortjenesten af at have bragt dette Spørgsmaal paa Bane; han har i det sidste Decennium med Iver arbejdet med dets Løsning, idet det udgør en integrerende Del af hans Teori for „Havets Stofveksel“.

¹⁾ Sammenlign dog de senere anførte Forsøg af ALLEN og NELSON (1910).

Hvad Fosfor angaar, da foreligger der meget lidt om dets Mængde i Havvand. Efter BRANDT's Opfordring har RABEN (BRANDT 1905, p. 11) gjort nogle Analyser af Østersøvand for at bestemme Mængden af Fosforsyre; den viste sig at være betydelig ringere, end ældre Angivelser lod formode, men forøvrigt ret varierende. I Februar og Maj var Mængden meget ringe: 0,14—0,25 mgr. pr. Liter, men i August betydelig større, nemlig indtil 1,46 mgr. pr. Liter¹⁾. Efter de paa BRANDT's Foranledning gjorde Undersøgelser over Phytoplanktonter (*Ceratium* og *Rhizosolenia*) kemiske Sammensætning er imidlertid Fosforsyreforbindelser kun tilstede i Organismerne i ringe Mængde (fire Gange mindre end Kvælstofforbindelser), saa det er næppe rimeligt, at fosforsure Salte — undtagen maaske i rene Undtagelsestilfælde — forekommer i saa smaa Mængder i Havvandet, at Phytoplanktonets Trivsel hæmmes af den Grund. Dog skal det villig erkendes, at det blot er en Formodning, mod hvilken ALLEN og NELSON's nylig publicerede Undersøgelser delvis taler. De har undersøgt Betingelserne for Kulturer af Planktondiatomeer, og viser, hvor nødvendig Fosforsyren er, og tillige at naturligt Havvand (steriliseret)²⁾ hurtigt mister sin Evne til at kunne nære Diatomékulturer, naar der ikke tilsættes Fosforsyre-Forbindelser (foruden kvælstofholdige). Deraf er man berettiget til at slutte, at næst Kvælstofforbindelser var Fosforsyreforbindelser ved disse Kulturforsøg de for Phytoplanktonets Trivsel kritiske Stoffer; men hvordan Forholdene er i Naturen i Havet, hvor Diatomeerne har langt mere Medium at leve i, kan jo ikke med Sikkerhed siges efter disse Forsøg.

Inden vi behandler Spørgsmaalet om kvælstofholdige uorganiske Forbindelser, vil vi indskyde, at foruden de nævnte 10 Grundstoffer er der imidlertid endnu to, hvis Forbindelser synes at være nødvendige Næringsstoffer for visse Phytoplanktonter, nemlig Natrium og Silicium. O. RICHTER (1906 og 1909) har vist, at i alt Fald for nogle Diatomeer er Klor-natrium og Kiselsyre nødvendige Næringsstoffer, uden hvilke de overhovedet ikke kan leve. Det er ganske vist Bundformer af Slægterne *Nitzschia* og *Navicula*, han har benyttet i sine Kulturer, men der er næppe nogen Grund til at antage, at andre Diatomeer skulde forholde sig anderledes; Kiselsyren er jo en Bestanddel af alle Diatomeers Væg.

At der skulde kunne blive Mangel paa Klor-natrium i Havvandet, kan vel betragtes som udelukket, saa i den Henseende behøver man ikke at behandle Klor-natriums Forekomst. Men RICHTER's Forsøg giver et ganske interessant Fingerpeg til Forstaaelsen af de forskellige Planktondiatomeers forskellige Forhold overfor Brakvand: nogle Arter er jo eksklusive Saltvandsformer, der kun trives i Vand paa over 30 ‰ Saltholdighed, andre er meget mere nøjsomme og taaler ret store Variationer, og atter andre findes kun i Brakvand paa under 10—15 ‰ Saltholdighed.

¹⁾ Dette er dog ifølge velvillig Meddelelse af Prof. Dr. Fr. WEIS meget store Mængder sammenlignet med Jordbundens Indhold af Fosfater, der her alene forekommer i tungt opløselige Forbindelser (i gode Jorder c. 1 ‰), hvoraf kun en meget ringe Del er opløselig i kulsyreholdigt Vand.

²⁾ Ved Sterilisering ved Kogning udfældes Fosforsyren som uopløselige Fosfater, fordi Kulsyren ud-drives; og disse opløses da meget vanskeligt igen. Sterilisering burde foregaa ved Filtrering gennem Chamberlandske Filtre.

De Bundformer, med hvilke RICHTER eksperimenterede, havde deres Optimum ved 1—2 ‰ Klornatrium¹⁾, Minimum ved 0,5 ‰ og Maximum ved 4 ‰. Man har nu Lov at tænke sig, at analoge Forhold findes for Planktondiatomeerne, og at vi ved Kultur vil kunne udfinde Optimum, Minimum og Maximum for hver Art. Paa helt anden Maade, nemlig ved Studiet af Arternes Udbredelse i Forbindelse med Oplysninger om Vandets Saltholdighed, naar man jo til omtrentlige Besvarelser af de samme Spørgsmaal; men disse Besvarelser lider dog stedse af en vis Usikkerhed, som alene Kulturforsøg kan bortfjerne.

Volder Spørgsmaalet om Mængden af Klornatrium som Næringsstof for Planktondiatomeerne (mon det egentlig ikke vil vise sig at være nødvendigt Næringsstof²⁾) for Peridineerne ogsaa?) ingen Vanskelighed, saa er det anderledes med Kiselsyren, der jo kun forekommer i ringe Mængde i Havvandet. RICHTER (1906) paaviste, at Kiselsyren kunde optages som kiselsur Kali og kiselsur Kalk, og at uden Tilsætning af et af disse Salte lod *Nitzschia palea* (en Ferskvandsart) sig overhovedet ikke dyrke.

I hvilken Form Kiselsyren forekommer opløst i Havvandet — den er jo meget tungt opløselig i Vand —, foreligger der ikke nærmere Undersøgelser over, men derimod har RABEN (1904, 1905 og 1910) paa BRANDT's Opfordring foretaget ret talrige Analyser af Havvand for at bestemme Mængden af den. Resultaterne af disse Analyser, der hovedsagelig vedrører Nordsøen og Østersøen (inkl. Beltsøen), har BRANDT (1908) korteligt og oversigtligt behandlet. Middeltallet for 60 Analyser af Østersøvand var 0,90 mgr. Kiselsyre pr. Liter, for 59 Analyser af Nordsøvand 0,75 mgr. pr. Liter, saaledes meget smaa Værdier (ældre Analyser udførte af forskellige Forskere har gennemgaaende givet meget højere Værdier, men er ukorrekte, da Havvandet ikke har været filtreret og har været opbevaret i Glasbeholdere). Variationerne var især i Østersøen ret store: de to laveste Værdier var 0,20 og 0,40 mgr. og de to højeste 1,50 og 1,76 mgr. BRANDT antog, at Analyserne vilde vise, at Kiselsyremængden var særlig stor lige over Havbunden, idet der foregik Opløsningen af den; men de fundne Forhold giver kun svage Antydninger i den Retning, hvilket BRANDT forklarer ved at henvise til Bølgebevægelse og Strømme, hvorved Vandet med den nys opløste Kiselsyre hurtigt føres bort og blandes. Derimod gav Analyserne tydeligt nok det Resultat, at Mængden af opløst Kiselsyre varierede efter Aarstiderne og var ringest om Foraaret (Maj) lige efter (og under) det store Diatomémaximum, hvor øjensynlig Diatomeerne havde taget svært for sig af den forhaandenværende Kiselsyre. Som Middeltal for Aarene 1902—06 anfører BRANDT (l. c., p. 30) for de fire Kvartalsmaaned:

	Febr.	Maj	Aug.	Nov.	
i Østersøen . . .	1,01	0,66	0,86	1,09	} mgr. Kiselsyre pr. 1 Liter Vand.
i Nordsøen . . .	1,72	0,65	0,88	0,82	

¹⁾ Klornatrium udgør omtrent $\frac{3}{4}$ af de Salte, der danner Vandets „Saltholdighed“.

²⁾ RICHTER (1909) har undersøgt en Grønalg fra Havet (en Protococcacé) i denne Henseende, men for den var Klornatrium ikke nødvendigt Næringsstof.

Det er særdeles interessante Resultater, som maaske kan forklare Afslutningen af Diatomémaximet om Foraaret som fremkaldt delvis ved Kiselsyremangel¹⁾.

BRANDT omtaler til sidst i sin Afhandling Analyserne af 6 Overflade-Prøver tagne paa meget forskellige Steder i Pacifikhavet og med meget forskellige Temperaturer (5° — 29° C.); de er mærkværdig ensartede, idet Kiselsyremængden kun varierer mellem 0,77 og 0,86 mgr. pr. Liter, og stemmer jo særdeles godt med Middeltallene af de mange Nord- og Østersøanalyser. Det synes saaledes, som om Mængden af Kiselsyre i Havvandet ikke er afhængig af Temperaturen og ej heller af Havbundens Nærhed. —

Vi kommer nu til sidst til Behandlingen af Spørgsmaalet om de i Havvandet opløste uorganiske Kvælstofforbindelser, d. v. s. Ammoniak, Nitrit og Nitrat. Det er allerede nævnt, at de kun forekommer i ringe Mængde, og f. Eks. ALLEN og NELSON's Kulturforsøg (1910) viste, at det var nødvendigt at tilsætte et kvælstofholdigt Salt til steriliseret Havvand, hvis en Diatomékultur skulde holdes i Live og Vækst udover en ganske kort Tid.

RABEN's (1904, 1905, 1910) Undersøgelser over Mængden af de opløste uorganiske Kvælstofforbindelser i Østersøen og Nordsøen er meget omfattende, men Resultaterne af hans mange Analyser varierer ret betydeligt; dog kan man som Middeltal af dem alle anslaa Mængderne til:

ca. 0,07 mgr. Kvælstof som Ammoniak	pr. 1 Liter Havvand
og ca. 0,12 — — — Nitrit + Nitrat	— — —

baade for Østersøens og Nordsøens Vedkommende.

BRANDT (1906, p. 30) omtaler i en lille Oversigtsartikel Resultaterne af RABEN's Analyser for Aaret 1904 og Februar 1905 og paapeger, at Tallene for disse tyder paa en Periodicitet i Kvælstofforbindelsernes Mængde, idet Februar og Maj har betydelig højere Værdier, især for Nitrit + Nitrat, end August og November. Desværre slaar dette ikke til for Aarene 1905 og 1906, for hvilke RABEN for nylig (1910) har publiceret sine Tal. Af disse har jeg udregnet Middeltallene paa samme Maade, som det er gjort hos BRANDT, og Tabellen nedenfor vil vise, at der foreløbig i alt Fald ikke kan ses nogen Periodicitet efter Aarstiderne. Middeltallene for hver Kvartalsmaaned er Resultatet af ca. 13 Analyser for Østersøens og ca. 15 for Nordsøens Vedkommende, og alle Prøverne stammer fra Overfladen.

Det vil være tilstrækkeligt at anføre Tallene for Nordsøen som Eksempel:

¹⁾ Jeg kan ikke indse, at NATHANSOHN's Indvendinger (1908, p. 47) mod denne Tydning er overbevisende. Selvom Diatomeernes Antal ved Maximets Forsvinden gaar meget stærkere ned end Kiselsyre-Mængden aftager, saaledes at Forholdet mellem opløst Kiselsyre og i Diatomeerne bunden Kiselsyre bliver meget gunstigere, kan der være mange andre Forhold, der spiller med ind og forhindrer ny Optræden af Diatomeerne, og som fremmes ved den paa Grund af øjeblikkelig ringe Kiselsyremængde nedsatte Formeringshastighed. Vandet er blevet diatomé-træt (Toksiner?).

Mgr. Kvælstof som Ammoniak pr. 1 Liter Vand.

	1904	1905	1906
Febr.	0,063	0,061	0,066
Maj.	0,065	0,093	0,077
Aug.	0,061	0,062	0,058
Nov.	0,044	0,068	0,065
	0,058	0,074	0,067

Mgr. Kvælstof som Nitrit + Nitrat pr. 1 Liter Vand.

Febr.	0,216	0,201	0,084
Maj.	0,217	0,117	0,088
Aug.	0,079	0,088	0,093
Nov.	0,101	0,088	0,087
	0,152	0,127	0,88

Tallene for 1904 er tagne fra BRANDT (1906, p. 30), og det bør bemærkes, at til Aug. 1905 inklusive er Analyserne udførte paa Prøver, der var steriliserede med Sublimat, medens de senere stammer fra Prøver, som uden Forgiftning blev analyserede straks om Bord; men RABEN mener paa Grund af en Række Kontrolanalyser at kunne sige, at Steriliseringen (Forgiftningen) ikke influerer nævneværdigt paa Kvælstofmængderne (1910, p. 314).

Jeg er ikke i Stand til at dømme om, hvor paalidelige de af RABEN benyttede Metoder er. RINGER og KLINGEN (1907) har anstillet lignende Undersøgelser i den sydlige Del af Nordsøen og har fundet Værdier for Ammoniak-Kvælstoffet, der svarer ret godt til RABEN's, medens de mener, at Bestemmelsen af Nitrit + Nitrat er mindre sikker. NATHANSOHN (1908) faar ved Analyse af Middelhavsvand ganske minimale Værdier for Nitrit + Nitrat; han fremhæver, at RABEN's Analyser har den Mangel, at det benyttede Havvand ikke er filtreret, og at de store Værdier for Nitrit + Nitrat formodentlig skyldes den rigelige Tilførsel af salpetersyreholdigt Flodvand til Nord- og Østersøen.

Hvordan det nu end forholder sig hermed, fremgaar det imidlertid med tilstrækkelig Tydelighed, at de uorganiske Kvælstofforbindelser i Havvandet optræder i ret smaa Mængder, og at følgerig Mangel paa assimilable Kvælstofforbindelser er en Mulighed, som man maa regne med, naar man vil forstaa Phytoplanktonets Optræden.

For nylig har GEBBING (1910) i en Afhandling, der behandler Kvælstofforbindelserne i Vandprøver tagne paa den tyske Sydpols-Ekspedition (1901—03), undersøgt dette Spørgsmaal og kommer til følgende Resultat: „dass Stickstoff im Meere nicht im Minimum vorhanden ist. Wie es in dieser Beziehung mit anderen Nährstoffen steht, weiss man einstweilen noch nicht. Es scheint mir jedoch viel zu weit gegangen zu sein, wollte man überhaupt die Gültigkeit des Minimumgesetzes für das Meer ablehnen, wie es AL. NATHANSOHN getan hat. . . . Es ist ein Faktor, der mit

vielen anderen gemeinschaftlich wirkt, an einem Ort vielleicht mehr, am anderen weniger in Erscheinung tretend“. —

I forrige Afsnit pegedes paa, at de ikke-autotrofe (heterotrofe) Phytoplanktonter nødvendigvis maa benytte opløste organiske Kulstofforbindelser for at opbygge Celler, og at rimeligvis ogsaa de autotrofe Former kan gøre dette.

Endvidere forekommer der i Havvandet opløste organiske Kvælstofforbindelser, som ved Forraadnelses-Bakteriers Hjælp kan omdannes til uorganiske, og endelig spiller saavel nitrificerende som denitrificerende Bakterier en Rolle for Havvandets Indhold af de uorganiske Kvælstofforbindelser¹⁾. —

Vi kan resumere Indholdet af dette Afsnit paa følgende Maade: af de i Havvandet opløste uorganiske Stoffer, der tjener som Næringsstoffer for Phytoplanktonet, findes Kvælstof-, Fosfor- og Silicium-forbindelser i saa ringe Mængde, at den forhaandenværende Mængde maaske til Tider kan komme til at betyde noget for Phytoplanktonets Trivsel, medens de øvrige Stoffer altid vil være til Stede i tilstrækkelig Mængde til at tilfredsstille Phytoplanktonets Næringsbehov. —

I Tilslutning til dette Afsnit om Phytoplanktonets Næringsstoffer vil det være paa sin Plads at omtale de faa hidtil udførte Kulturforsøg med Phytoplankton, hvoraf der kan drages Slutninger om Phytoplanktonets Næringskrav.

H. H. GRAN har (1908) ganske foreløbigt omtalt nogle Forsøg med Dyrkning af Phytoplankton i Flasker med Havvand nærmest for at studere Formeringshastigheden hos Organismerne. Det fremgaar af disse Forsøg: for det første, at man overhovedet er i Stand til at holde Phytoplankton i Kultur, omend kun i kort Tid; for det andet, at en Tilsætning af en Ammoniakforbindelse (Klorammonium) fremmer Væksthastigheden, og for det tredje, at Formeringen, Væksten, bliver ringe, saasnt Forsøget varer mere end nogle Dage, men at Tilsætning af Klorammonium eller friskt Havvand kan „opfriske“ ældre Kulturer, saaledes at Formeringen bliver betydelig bedre.

Beretning om langt mere omfattende Kulturforsøg med Planktondiatomeer foreligger i nyeste Tid fra E. J. ALLEN og E. W. NELSON (1910). Disse Kulturforsøg var oprindelig paabegyndte for at skaffe Næring til planktonædende Larver af Echinodermer o. a. Dyr, men efterhaanden som Forsøgene skred frem, førtes Forff. over til at undersøge Betingelserne for Kulturernes Trivsel. Det vil føre for vidt at omtale hele den vidtløftige Forsøgsanordning; vi vil derfor indskrænke os til at fremdrage nogle af de vigtigere Resultater. Den Forsker, der tidligere mest indgaaende har beskæftiget sig med Kultur af Diatomeer, men kun med Bundformer, er P. MIQUEL, som har skrevet en lang Række Meddelelser om sine Forsøg (fuldstændigt citerede hos ALLEN og NELSON), og paa hans Undersøgelser baserer de engelske Forskere deres Forsøg. Det lykkedes dem at simplificere Sammensæt-

¹⁾ H. PRINGSHEIM har nylig i en Oversigtsartikel om „Die Bedeutung stickstoffbindender Bakterien“ (Biolog. Centralbl., Bd. 31, Nr. 3. 1911) anstillet en interessant Betragtning over de nitrificerende Bakteriers Sammenspil med de Agaragar-nedbrydende Bakterier og dettes store Betydning for Forøgelsen af Havets Kvælstofmængde.

ningen af Næringsvædskerne betydeligt i Sammenligning med MIQUEL's Recept. Der anvendes to Opløsninger, den ene blot indeholdende Kaliumnitrat, den anden en Blanding af fosforsurt Natron, Kalciumklorid, Jærnklorid og Saltsyre. Nogle faa ccm. af disse Opløsninger tilsættes en Liter steriliseret Havvand, og derved fremkommer et Bundfald, hovedsagelig bestaaende af fosforsurt Jærntveilt, der fjernes ved Dekantering. Det saaledes præparerede Havvand, MIQUEL's Havvand, er et udmærket Kulturmedium, i hvilket Planktondiatomeer kan trives i lang Tid, ja nogle Kulturer, der var over 4 Aar gamle, var endnu levende, da Afhandlingen blev skrevet. Det er saaledes lykkedes Forff. at skabe en temmelig sikker Methodik for Kultur af Planktondiatomeer, og ved Anvendelse af Fortyndingsmetoder o. s. v. har de kunnet isolere Arterne og har faaet „Renkulturer“, der dog ikke er bakteriefri. De opfører 18 Former af Diatomeer, som de har dyrket; det er næsten udelukkende neritiske Planktonformer, og det er muligt, at det vil volde mere Vanskelighed at holde oceaniske Arter i Kultur.

En Følge af Kulturmediets Sammensætning med naturligt Havvand som Basis er, at Forsøgene over de enkelte Stoffers Nødvendighed ikke bliver absolut afgørende, men de giver alligevel særdeles vigtige Oplysninger. Kultur i steriliseret Havvand alene lykkes nogenlunde for ganske kort Tid, men Væksten er svag og hører snart op, og Cellerne ligger døde og tomme; heraf kan sluttes, at den tilstedeværende Næring er sluppet op. Ved Tilsætning af lidt af de to nævnte Opløsninger kan derimod Væksten holdes i Gang i længere Tid. Nu varierede Forff. disse Opløsningers Mængde paa forskellig Maade: tilsattes saaledes kun det halve af Kaliumnitrat-Opløsningen, ophørte Væksten hurtigere; tilsattes betydeligt mere af Kaliumnitrat, var Væksten langsom til at begynde med, men blev bedre og varede længere. Udelodes den anden, den sammensatte, Opløsning, var Væksten lige saa ringe og hurtig ophørende, som naar der benyttedes steriliseret Havvand alene, og følgelig er det ikke blot Kvælstofkilden, som hurtig slipper op i naturligt Havvand, ja hel Udeladelse af Kaliumnitrat-Opløsningen var endog ikke af saa ødelæggende Virkning som af den fosfor- og jærnholdige Opløsning. Hvordan denne sidste egentlig virker, er ikke helt klart, da den, som nævnt, delvis bundfældes og derved gaar ud af Spillet. Udelodes imidlertid ved den oprindelige Præparation af Vædsken saameget af Jærn- og Fosforforbindelserne, som under de sædvanlige Forhold bliver bundfældet, lykkedes det ikke at faa ordentlige Kulturer; der foregaar saaledes ejendommelige Virkninger, som Forff. henfører til saakaldte „protektive“. Dermed menes, efter LOEB, Virkninger, hvorved skadelige Substanser (Toksiner o. lign.) fjernes eller neutraliseres; et „Næring“-Stofs Virkning i et Kulturmedium kan nemlig være enten direkte nærende eller protektiv, og i begge Tilfælde er Stoffet nødvendigt for Kulturens Trivsel.

Lignende gavnlig Virkning udøvede Tilsætning af Brintoverilte (og af Benkul), saaledes at det ogsaa derigennem bliver klart, at den jærn- og fosforholdige Opløsning ikke alene optræder som direkte Næring. Indgaaende Forsøg over Kiselsyrens Nødvendighed har Forff. ikke anstillet, da alle deres Kulturer blev foretagne i Glas-

flasker, men de har dog ved Tilsætning af Kalciumsilikat faaet Kulturer med bedre Udvikling af Cellernes kiselsyreholdige Skaller.

For at være fuldstændigt Herre over Kulturmediets kemiske Sammensætning blev der lavet kunstigt Havvand af destilleret Vand og de nødvendige Salte; men Kulturforsøg med dette som Basis gav ikke gunstige Resultater, saaledes at det blev nødvendigt at holde sig til de ikke absolut exakte Forsøg med naturligt Havvand som Udgangspunkt. Er Forff.'s Resultater saaledes ikke fuldkomne i alle Henseender, betyder deres Arbejde dog et meget stort Skridt fremad mod Forstaaelsen af Planktondiatomeernes Livskrav. De bekræfter jo smukt, at Kvælstof- og Fosfor-Forbindelser er de Næringsstoffer, der er de kritiske for Planktonalgernes Ernæring, og at dertil kommer visse Forhold, hvorved protektive Stoffer og Vandets Alkalinitet faar Betydning.

Ved Omtalen af Kulturforsøg med Phytoplankton vil der være Grund til atter at pege paa RICHTER's (1906, 1908) flere Gange nævnte, virkelige Renkulturer af Ferskvands- og Bunddiatomeer, hvorved det er lykkedes ham at paavise Nødvendigheden af Natrium- og Silicium-Forbindelser som Næringsstoffer. Det er ogsaa værdt at notere — hvad allerede delvis er omtalt, men gentages her —, at han (1906) har fundet, at Diatomeer i Lys kan benytte organiske Kulstofforbindelser (Kulhydrater o. s. v.) som Kulstofkilde, og at de kan assimilere organiske Kvælstofforbindelser (men ikke frit Kvælstof), d. v. s., at de kan ernære sig ganske saprofytisk.

III. Bemærkninger om Phytoplanktonernes Biologi.

A. Livscyklus og Formeringsforhold.

Vi har nu gennemgaaet enkeltvis de ydre Faktorer (Lyset, Vandet og dets Indhold af Næringsstoffer), som betinger Phytoplanktonets Trivsel. Det er disses Sammenspil i Forbindelse med Phytoplanktonernes indre Livsprocesser, der regulerer Planktonets Optræden, og det vil derfor være naturligt at henvende vor Opmærksomhed paa, hvad man véd om disse indre Faktorer: Livscyklus, Formering, Hvilestadier o. s. v. Først naar disse Forhold tages med i vore Betragtninger, faar vi den rette Mulighed for Forstaaelsen af vore Farvandes Phytoplankton.

Vi bliver her nødt til at tage de systematiske Grupper af Phytoplanktoner hver for sig. De to langt overvejende Afdelinger er Diatomeerne og Peridineerne; dertil kommer nogle faa Flagellater, Grønalgerne *Halosphaera* og *Botryococcus* og nogle faa Schizophyceer. Det kan siges forud, for alle Grupperes Vedkommende, at vor Viden desværre er meget ufuldstændig. Her er en stor, udbytterig Mark for fremtidige Specialundersøgelser. Det vilde være i højeste Grad ønskeligt, om vor Kundskab om disse Organismers Biologi, deres Livscyclus, kunde blive større, og

det ikke blot fordi det vilde være af Interesse set fra et rent videnskabeligt botanisk Synspunkt, men ogsaa fordi det vilde have videre Betydning paa Grund af Phytoplanktonets afgørende Indflydelse paa Havets hele Stofproduktion.

I. Diatomeerne.

Diatomeerne er jo omgivne af et fast, med Kisel imprægneret Hylster, der bestaar af to over hinanden gribende Skaller. Den gammelkendte Sammenligning med en Æske med Laag og Bund passer aller bedst for saadanne Former som *Coscinodiscus*-Slægten. De to Skallers mere eller mindre flade Del forbindes med et ringformet Parti, som kaldes „Baandet“. Skallerne er lidt forskellige i Størrelse, saaledes at den størstes Baand naar lidt ind over den mindstes, hvorved Cellens hele Plasma er beskyttet mod Omgivelserne. Hos en stor Del Slægter, der næsten alle hører til Planktondiatomeerne, er der mellem Baandene og Skallernes Flader indskudt et større eller mindre Antal Ringe eller i Spiralrækker stillede Skæl (ufuldstændige Ringdannelser); herved bliver Cellens Længdeakse (Aksen fra Skælflade til Skælflade) stærkt forlænget. Det er hovedsagelig i Gruppen *Solenoidæ*, at disse „Mellembaand“ optræder i større Antal.

Det vil fremgaa af det her antydede om Diatomécellens Bygning, at den ikke synes at være i Stand til at vokse i Bredde (paa tværs af Længdeaksen); derimod kan den vokse noget paa langs, idet Baandene kan dække hinanden mere eller mindre. Endvidere maa der i alt Fald hos *Solenoidæ* ske Længdevækst ved Indskydning af nye „Mellembaand“ (Skæl) mellem Skælfladen og de ældre Mellembaand (KARSTEN 1905—07, p. 508).

Formeringen foregaar jo hos Diatomeerne ved Tvedeling, idet der, naar Cellen har forlænget sig, saaledes at Baandene kun berører hinanden med Randene, midt i Cellens Plasma dannes to nye Skaller svarende hver til sin af den gamle Celles Skaller. Disse sidste bliver hver for sig til den større Skal i de to Døtreceller, og følgelig er den ene af disse lidt mindre i Bredde end Modercellen, den anden derimod akkurat af Modercellens Bredde. Heraf følger nødvendigvis, at hver ny Deling formindsker Cellernes Bredde, og at der maa ske en Afbrydelse i Delingsmaaden, hvis Arten skal kunne vedblive at eksistere. Hvor hurtig Formindskelsen i Bredde gaar for sig, afhænger af mange forskellige Forhold. Forudsat samme Delingshastighed sker Formindskelsen saaledes hurtigere hos tykskallede Former end hos tyndskallede, saaledes som de fleste Planktondiatomeer er. Noget opvejes Formindskelsen ved, at de smalle Celler gjerne har længere Længdeakse (er højere) end de brede, saaledes at Rumfanget ikke forringes saa stærkt. Endvidere har O. MÜLLER (1883) paavist, at den største af de to Døtreskaller deler sig dobbelt saa hurtigt som den mindste (den MÜLLER'ske Lov), og ogsaa herved hæmmes Formindskelsens Hastighed. Imidlertid kan disse forskellige Forhold vel bevirke, at Formindskelsen gaar langsommere for sig, men stoppe den kan de ikke¹⁾. Ser

¹⁾ Saaledes er den sædvanlige Opfattelse af Diatomeernes Delingsforhold, men fornylig har ALLEN og NELSON (1910) stillet sig meget tvivlende overfor Formindskelsen ved Delingen. Ved deres Kul-

man bort fra dem, afhænger Formindskelseshastigheden af Formeringshastigheden, og denne er selvfølgelig en variabel Størrelse, idet den dels maa antages at variere fra Art til Art, dels staar i Forhold til de forhaandenværende ydre Kaar. For en enkelt Planktondiatomés Vedkommende kender man Formeringshastigheden. G. KARSTEN (1898) har nemlig ved Kultur af *Skeletonema costatum* kunnet beregne, at under normale Forhold (Vand i Bevægelse) bliver 1 Celle til 5 i 12 Døgn, hvilket giver en Formeringskoefficient af ca. 21 % og en Formeringsfod paa 1,2 pr. Døgn. I stillestaaende Vand var Formeringsfoden endnu større (1,3—2,0). En Formeringsfod paa 1,2—1,3 synes at være det normale, og man har vist Lov til at betragte dette Tal, der iøvrigt stemmer med HENSEN's Beregninger af Formeringsfoden hos Ferskvandsdiatomeer og -Peridineer, som almengyldigt for Planktondiatomeer i alt Fald paa det Tidspunkt, hvor de befinder sig i deres egentlige Vegetationsperiode.

Der maa følgelig paa et vist Tidspunkt ske en Forandring i Formeringsforholdene for at Arten kan holde sin Størrelse, og denne Forandring er den ejendommelige Form for Celleforyngelse, som er blevet kaldt Auxosporedannelse. Denne foregaar hos forskellige Diatomeer paa forskellig Maade, idet den kan være Resultatet af en Kopulation af to Celler eller kan foregaa fra en eneste Celle. Dette sidste er Tilfældet hos alle centriske Diatomeer — saa vidt man véd —, og til denne Hovedafdeling hører langt de fleste Planktondiatomeer. Hos de faa ægte Planktondiatomeer, der hører til den anden Hovedafdeling, *Pennatæ*, kender man ikke Auxosporedannelse.

Hos *Centricæ* foregaar Auxosporedannelsen oftest ved, at en Celles Indhold afrunder sig til et kugleformet Legeme — Auxosporen — med betydeligt større Diameter end den oprindelige Skals Tværakse og derved sprænger Skallen; i andre Tilfælde dannes Auxosporen ved, at Cellens Indhold poser sig ud gennem en Aabning et Sted paa Skallen og her former sig til et kugleformet Legeme. Auxosporen er omgivet af en tynd, ofte strukturløs, kiselholdig Skal og spirer straks. Indenfor Skallen dannes der ved Spiringen Skaller af den for Arten karakteristiske Form: undertiden sprænges Auxosporeskallen. Ved den derpaa følgende Tvedeling fremkommer to Celler, hvoraf hver har to Skaller, i Reglen én normal og én dannet af Auxosporeskallen. Nu fortsættes Delingen paa sædvanlig Vis, men ved Auxosporens store Diameter er opnaaet, at de nye Celler er betydelig bredere end de gamle var inden Auxosporedannelsen.

Hvilke Faktorer der betinger Auxosporedannelsen, er ikke kendt. Det er et Faktum, at ikke de allermindste Celler, saaledes som man skulde tro, skrider til Auxosporedannelse, men derimod oftest de, der er lidt under Artens Middelstørrelse (P. BERGON 1907, p. 336). Det er, som om de smaa Celler var naaede nedenfor Grænsen for Evnen til at forny sig.

—
turer, særlig en Kultur gennem en enorm Mængde Generationer af en lille *Nitzschia closterium*, f. *minutissima*, har de ikke kunnet spore nogen Aftagen i Størrelse hos Cellerne; de siger derfor (l. c. p. 462: "This seems to prove that the theory of gradual decrease in size with successive generations cannot be generally applied".

Auxosporedannelse er kendt hos en hel Del af vore Farvandes Planktondiatomeer, nemlig hos Arter af følgende Slægter: *Melosira*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Detonula*, *Coscinodiscus*, *Actinoptychus*, *Ditylium*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceras*, *Biddulphia* og *Eucampia*¹⁾, — saaledes hos de fleste vigtigere Slægter, og det er vel tilladt at slutte, at den optræder hos alle. Det er imidlertid ikke et Fænomen, som optræder regelmæssigt til bestemte Aarstider; tværtimod, det er ret sjældent, og Forekomsten synes at være ganske tilfældig og lunefuld; men dette staar maaske i Forbindelse med, at dets Varighed maa antages at være meget kort, saaledes at dets Optræden let kommer til at ligge mellem to Indsamlinger.

Saavidt man véd, har Auxosporedannelsen ikke nogen Indflydelse paa Formeringshastigheden. Der er dog nogle Fingerpeg i Retning af, at den maaske oftere optræder ved Afslutningen af en Vegetationsperiode.

Foruden Auxosporedannelse er der i det sidste Aarti gjort en Række Opdagelser vedrørende en anden Formeringsmaade hos centriske Diatomeer, nemlig den saakaldte Mikrosporedannelse. Denne bestaar i Dannelsen, ved gentagne Tvedelinger indenfor den enkelte Celle, af en stor Mængde smaa nøgne Celler, der i alt Fald hos *Biddulphia* er forsynede med 2 (1?) Svingtraade (P. BERGON 1907), og som maa antages at sværme ud af Skallen. Deres videre Skæbne er ukendt. G. KARSTEN (1904 og 1905—07) har tydet dem som Gameter, der skulde kopulere og gennem et Zygotestadium blive Udgangspunkter for nye vegetative Celler; men dette er foreløbig blot Hypothese. Hidtil er Mikrosporedannelsen efter Undersøgelser af P. BERGON (1907), H. H. GRAN (1902), G. MURRAY, G. KARSTEN (1905—07, hvor den tidligere Literatur er udførligt behandlet) og J. SCHILLER (1909) kendt hos *Coscinodiscus concinnus*, *Dactyliosolen sp.*, *Corethron Valdiviæ*, *Chaetoceras boreale*, *Ch. decipiens*, *Ch. Weissflogii*, *Bacteriastrum varians*, *Rhizosolenia styliiformis*, *R. semispina*, *R. rhombus* og *Biddulphia mobiliensis* — ialt 11 Arter, af hvilke de fleste forekommer i vore Farvande. Hovedparten hører til de „oceaniske“ Diatomeer, men andre, f. Eks. *Chæt. Weissflogii* og *Biddulphia*, er udpræget neritiske Former.

Mikrosporedannelsen, som nærværende Forf. selv kun har set hos *Chæt. boreale* og *Ch. decipiens*, er saaledes et endnu sjældnere iagttaget Fænomen end Auxosporedannelsen, og det uagtet en stor Del af de nævnte 11 Arter er meget almindelige og vidt udbredte. Dette har foranlediget J. SCHILLER (1909, p. 360) til at opstille den Hypothese, at Mikrosporedannelse kun hos enkelte Arter foregaar i den vegetative Celle, men hos de fleste skulde optræde ved Spiringen af de nedenfor nævnte Hvilespor. Denne Formodning synes mig lidet sandsynlig, naar der ses hen til, at der ialt Fald hos én Art (*Chæt. Weissflogii*) er kendt saavel Hvilespor som Mikrosporedannelse i de vegetative Celler; Forudsætningen for SCHILLER'S Hypothese maatte dog være, at disse to Forhold udelukkede hinanden²⁾.

GRAN (1902) har pegt paa en anden Tydning af Mikrosporerne, en Tanke,

¹⁾ Endvidere hos den tropiske Slægt *Hemiaulus* og, som det vil fremgaa af denne Afhandling (se senere), hos *Guinardia*.

²⁾ SCHILLER kalder den Art, hos hvilken han har fundet Mikrosporedannelse, for *Ch. Lorenzianum*,

som ogsaa BERGON (1907, p. 351) har haft, nemlig, at de var hanlige Gameter, der ved at kopulere med andre Celler foranledigede Auxosporedannelse. Til Fordel for denne Forklaring taler, at Mikrosporedannelse ofte er fundet samtidig med Auxosporedannelse. KARSTEN (1904, p. 547) afviser dog denne Hypothese, idet han siger, at det da maatte være lykkedes i det rige Auxosporemateriale, han har gennemgaaet, at finde Forhold, som kunde bevise den; men uagtet omhyggelige Undersøgelser har han intet fundet til Støtte herfor. Det er jo svært at have nogen bestemt Mening om denne Sag, men jeg maa tilstaa, at jeg ikke synes, KARSTEN helt har afkræftet Muligheden. Tanken er i sig selv saa tiltalende, at man nødig giver Slip paa den.

Endnu staar tilbage at omtale Diatomeernes Hvilesporedannelse, der ligesom Mikrosporedannelsen og Auxosporedannelsen fra en enkelt Celle hovedsagelig er knyttet til Planktondiatomeerne, særlig Gruppen *Centricæ*. Hvilesporerne er ogsaa blevet kaldt Endocyster, og i dette Navn ligger egentlig Forklaringen af deres Dannelsesmaade, der oftest er følgende: Indholdet i en almindelig vegetativ Celle trækker sig tilbage fra de to Skælfladers Inderside, men derimod ikke fra Baandets, og der udvikles inde i den oprindelige Celle to nye Skaller af særegen Form og Struktur; disse omslutter det — om jeg saa maa sige — koncentrerede Plasma med Kærne og Kromatoforer. Hvilesporerne Skaller er gerne tykvæggede og ofte forsynede paa Ydersiden med Pigge, Torne, Børster, Hager el. lign.; i det hele viser de en stor Mangfoldighed i Skallernes Udstyr og frembyder ofte ypperlige systematiske Skelnemærker.

Hvilesporerne dannes gerne ret talrigt og optræder i Reglen ved Afslutningen af en Arts Vegetationsperiode. De er saaledes temmelig hyppigt og regelmæssigt forekommende Dannelser i Modsætning til de to andre omtalte „Spore“-former; men de er ikke kendte hos alle Planktondiatomeer, ja, hos adskillige tør man med stor Sandsynlighed sige at de overhovedet ikke forekommer. Dette staar rimeligvis i Forbindelse med vedkommende Formers Levevis. HÆCKEL (1890, p. 25) har delt Planktonorganismerne i to biologiske Grupper: holoplanktoniske, d. v. s. Former, der gennemgaar hele deres Livscyklus svævende som Plankton, og meroplanktoniske, d. v. s. Former, der en Del af deres Levetid tilhører Planktonet, men tillige har et Bundstadium (planktonisk som Larve og Bunddyr som voksen, planktonisk som vegeerende og Bundform som Hvilestadium, o. s. v.). For Diatomeernes Vedkommende falder disse Betegnelser delvis sammen med HÆCKEL's to andre Betegnelser: oceaniske og neritiske (Højsø- og Kyst-Planktonter). De forholdsvis faa oceaniske Diatomeer er holoplanktoniske, og hos dem forekommer, saa vidt man véd, Hvilestadier ikke; hos en stor Mængde af de neritiske, men ikke hos alle, er derimod Hvilesporer kendte, og da man antager, at Sporerne synker til Bunds og hviler dér, bliver disse følgelig meroplanktoniske Former.

Jeg benytter forsætlig Udtrykket „antager, at Sporerne synker til Bunds“; man

en neritisk Art, der ogsaa har Hvilesporer; men som J. PAVILLARD for nylig (Bull. Soc. Bot. de France, t. 58, 1911, p. 22) har vist, har han haft *Ch. decipiens* for sig.

véd nemlig meget lidt om Hvilesporernes Skæbne. De dannes som nævnt gerne ved Afslutningen af Artens Vegetationsperiode og forsvinder af Planktonet omtrent paa samme Tid som de vegetative Celler. Man ser derefter ikke noget til Arten før næste Vegetationsperiode, der altid begynder med vegetative Celler alene, og hvor Hvilesporér først senere kommer til, hvis de overhovedet optræder; thi det er for mange Arters Vedkommende ikke ved hver Vegetationsperiodes Ophør, at man finder Hvilesporér.

Allerede HENSEN (1887, p. 82) siger: „Von den Chætoceras werden bekanntlich Dauersporén gebildet, die, wie ich berichten kann, von der Oberfläche sehr bald verschwinden. Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die zu Boden sinken und überdauern um zur Zeit der Wucherungsperiode wieder Zellen zu zeugen“; og strængt taget er man ikke siden kommen videre mod Løsningen af Spørgsmaalet om Hvilesporernes Skæbne. I Almindelighed har Forfatterne betragtet det som en Selvfølge, at Hvilesporerne sank til Bunds, hvilede og derpaa spirede; men uagtet de sidste 25 Aars talrige Arbejder indenfor Planktologien har endnu ingen Forsker haft det Held at finde Spiringen af Hvilesporerne. Jeg har i 1900 anstillet et Forsøg, der desværre blev afbrudt og ikke førte til Maalet. I Store Belt var der i Begyndelsen af April Maaned et Plankton med *Chæt. holsaticum* som dominerende Art; dens Cellekæder var fulde af Hvilesporér. Jeg anbragte nu en Portion levende Plankton (efter at have fjærnet alle større Zooplanktonter) i et stort Glas („Sylteglas“) med Havvand og stillede Glasset i en „Dam“ ombord paa Biologisk Stations stationære Fartøj, der laa i Nyborg Havn. Dammen var i aaben Forbindelse med det omgivende Vand, saaledes at Glassets Indhold stedse havde den samme Temperatur som Vandet udenfor. Ved Forsøgets Begyndelse var der Masser af *Ch. holsaticum*'s vegetative Celler med normalt Indhold og desuden mange Celler med Hvilesporér. I Løbet af en Ugestid var imidlertid alle de vegetative Celler døde og tomme, medens Hvilesporerne var aldeles uforandrede med frisk gulbrun Kromatofor. Saaledes holdt de sig fra Foraaret Sommeren over, dog døde nogle af dem, hvad jeg ved Undersøgelser i Ny og Næ overbeviste mig om; men Hovedmassen var frisk endnu i August og havde altsaa kunnet taale en betydelig højere Temperatur end den, under hvilken denne udprægede Koldtvandsform vege- terer. Det vilde nu have været interessant at se, om Hvilesporerne spirede sent paa Høsten (Vinteren), naar Temperaturen var sunket tilstrækkeligt, eller de ventede til næste Foraar, naar baade den rette Temperatur og det rette Lys atter var til Stede, ligesom det vilde have været værdifuldt fra et rent botanisk-morfologisk Standpunkt at have fulgt Spiringens Forløb; men desværre, Uheldet vilde, at Glasset ved en Fejltagelse blev taget op af Dammen om Efteraaret — og gjort rent! Senere har jeg ikke haft Lejlighed til at gentage Forsøget, og mærkeligt nok har, saa vidt jeg véd, ingen anden anstillet lignende Forsøg. Saa fragmentarisk mit Forsøg end er, siger det dog, at Hvilesporerne er meget mere modstandsdygtige overfor Forandringer i de ydre Kaar end de vegetative Celler, og at de er i Stand til at leve længere Tid i uforandret Tilstand og vel endog nødvendigvis skal hvile

en vis Tid, før de kan spire. Med andre Ord, man har vist Lov til at betragte Hvilesporerne som analoge med Frøene hos de enaarige Blomsterplanter: de er de Organer, ved hvis Hjælp Arten overlever den ugunstige Aarstid. —

De neritiske Diatomeer, som ingen Hvilesporer danner, kan være enten holoplanktoniske (f. Eks. *Guinardia flaccida*) eller meroplanktoniske. De sidste lever i vegetativ Tilstand fastsiddende paa Alger, Stene o. a. Underlag i den litorale Region i den meste Tid af Aaret, men til bestemt Aarstid — gjerne om Foraaret, naar Vandet er koldt og klart — løsnes Cellerne (Cellekæderne) og svæver som Plankton. Disse Former danner en Overgang fra de fastsiddende Arter til Planktonformerne og er som naturlig Følge af deres Maade at optræde paa i særlig Grad knyttede til Kystvandet (ofte kaldes de tychopelagiske); som Eksempler kan nævnes *Biddulphia aurita* og rimeligvis *Thalassiosira baltica* og *T. decipiens*.

C. WESENBERG-LUND (1908) har i sit store Arbejde over de danske Indsøers Plankton omtalt dette Forhold, som skal være meget udbredt blandt Ferskvandsplanktondiatomeerne, af hvilke jo ogsaa kun faa er i mere egentlig Forstand ægte Planktonformer (*Asterionella*, *Fragilaria crotonensis*, *Attheya*, *Rhizosolenia* og *Melosira* spp.). Han skriver (l. c., p. 48): „In most of the neritic freshwater diatoms a regular change takes place between a sessile bottom and littoral stage and a pelagic one, the latter occurs during a shorter or longer period in the spring They are probably mainly raised passively by the action of the waves and are carried out into the pelagic region“. —

Det vil af det her fremførte være klart, at der endnu er store Huller i vor Viden om Planktondiatomeernes Biologi; vi kender endnu ikke den hele Livscyklus hos nogen Art med Mikro- eller Hvilesporedannelse — og egentlig vel heller ikke med Sikkerhed Livscyklus for de Arter, der ikke har disse to Udviklingsformer, men nøjes med almindelig Celledeling Aaret rundt, kun afbrudt af Auxosporedannelsen; thi vi véd ikke, hvor ofte denne optræder eller hvad der fremkalder den, — om der ikke muligvis er Mikrosporer eller andre Fænomener af kønslig Art med i Spillet.

2. Peridineerne.

Den anden store Hovedgruppe af Phytoplanktonter er Peridineerne. I Modsætning til Planktonets Diatomeer har de aktiv Bevægelse ved deres to Svingtraade. De fleste af dem — og de, der spiller noget større Rolle i Planktonet — er omgivne af en fast, paa forskellig Maade skulpteret og af flere Stykker sammensat Væg (et „Panser“) af cellulose-agtig Substans. Saavel hvad Ernæringsmaade som hvad Delingsmaade angaar, er der betydelige Forskelligheder hos de forskellige Former af denne Gruppe.

Den dominerende Slægt er *Ceratium*, og hos alle dens Arter findes gulbrune Kromatoformer; de er saaledes autotrofe Organismer. Formeringen hos Ceratier foregaar ved Tvedeling af Cellerne, mens de er i bevægelig Tilstand (hos en Ferskvandsart er iagttaget Kopulation og Hvilesporedannelse); de er saaledes holoplank-

toniske Former. Delingen er en lidt skæv Tværdeling, hvorved hver Halvdel beholder sin Part af Panseret og regenererer den manglende Part, og ejendommeligt nok foregaar Delingen kun om Natten (i den mørke Tid af Døgnet). R. S. BERGH (1886) var den første, der paaviste dette interessante Forhold; senere er hans Iagttagelser blevne bekræftede af andre Forskere. I nyeste Tid har C. APSTEIN (1910 a) udgivet en „Biologische Studie“ over *Ceratium tripos*, den vigtigste (almindeligste) Art af Slægten. Han har kunnet paavise, at Tidspunktet for Delingens Indtræden veksler betydeligt efter Aarstiden, idet det ligger tidligere om Vinteren end om Sommeren — en naturlig Følge af, at om Vinteren er Dagen kortere og Solen staar lavere. I August begynder Delingen saaledes i Gennemsnit Kl. 10¹/₂ Em., i Oktober Kl. 5 Em. og i November—December omtrent Kl. 3 Em. Delingens Varighed er, efter APSTEIN's Undersøgelser, ogsaa forskellig efter Aarstiden; den er kortest i Sommertiden, naar *Ceratium tripos* er i fuld Vigør, og tiltager saa, efterhaanden som Lyset og Vandtemperaturen aftager. Da APSTEIN's Tabel for Efteraarsmaanederne er ganske oplysende, gengives den her:

Delingens Varighed.

	Kærne-Deling		Celle-Deling		Hele Delingen		Nattens Varighed paa Undersøgelses- tidspunktet
	Klokkeslet	Timer	Klokkeslet	Timer	Klokkeslet	Timer	Timer
August	10—12	2	12—6 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	10—6 ¹ / ₂	8—9	8 ³ / ₄
Oktober	4—7	3	8—7	11	4—7	15	12 ¹ / ₄
November	3—8	5	9—5	20	3—5	26	14 ³ / ₄
December	3 ¹ / ₄ —11	8	?	?	?	?	15 ¹ / ₂

(Klokkeslet mellem 6 Aften og 6 Morgen er understregede).

Af APSTEIN's Undersøgelser har ogsaa hans Iagttagelser over Formerings-hastigheden særlig Interesse for os. Som nævnt under Behandlingen af Diato-meerne (S. 68) har HENSEN (1897) beregnet en Formeringsfod af ca. 1,2 for Fersk-vandsperidineer (*Ceratium hirundinella*), idet han tog Hensyn til Svind ved For-tæring fra Copepoders o. a. Dyrs Side, ved Ødelæggelse paa Grund af Parasiter, ved Bortdøen o. s. v. Dette Tal siger, at enhver Celle maa dele sig omtrent hvert 5te Døgn (altsaa ca. 20 % Delinger hver Nat). Den første direkte Iagttagelse over For-meringshastigheden skyldes GOUGH (1905), der for *C. fusus*'s Vedkommende i Juli (i Kanalen) finder et betydeligt højere Tal; han skriver (p. 333): „The rate of divi-sion for each cell would . . . be once every two days under favourable circum-stances“. Han har Procenttallet 53,8 %, hvad der jo svarer til en Formeringsfod paa godt 1,5. De sidste Ord i GOUGH's citerede Sætning er det værdt at lægge Mærke til, thi selvfølgelig varierer Formeringhastigheden meget efter de ydre Kaar, hvad jo blandt andet ogsaa fremgaar af Forskellighederne i selve Delingens Varig-

hed. H. H. GRAN (1908) har saaledes i 1907 undersøgt Delingsprocenten hos Cera-
tierne i Kristianiafjorden til forskellig Tid fra Begyndelsen af Juli til midt i No-
vember. Han anfører en Tabel for Formeringshastigheden hos *C. tripos*, *C. fusus*
og *C. furca*; den danner en Kurve med Maximum omkring Septembers Begyndelse
og jævnt aftagende til begge Sider. De højeste Tal, han naar, er for *C. fusus*
38,6 0/0 — altsaa betydelig lavere end GOUGH's —, for *C. furca* 37,4 0/0 og for *C. tripos*
28,8 0/0.

GRAN's Tabel for Formeringshastighed (i 0/0).

Dato	6/7	19/7	25/7	5/8	22/8	31/8	10/9	23/9	6/10	13/10	20/10	3/11	17/11
<i>C. tripos</i> . . .	6,5	13	8,3	12,9	23,8	28,8	21	13,7	8,7	5,8	2,6	2,1	0,8
<i>C. fusus</i> . . .	—	—	—	10	27	38,6	15,2	9,6	10,7	3,1	1,6	2,4	0
<i>C. furca</i> . . .	—	—	—	—	30,7	22,1	37,4	21,8	14,2	6,1	5,8	0	—

APSTEIN's Tal for *C. tripos*' Formeringshastighed stemmer ret godt overens
med GRAN's; dog er der nogen Forskel. I Beltsøens forskellige Afdelinger fandt
APSTEIN i August som Middeltal 12,7, 13,5 og 20,3 0/0 (Formeringsfod 1,13—1,2), i
Kattegat, Skager Rak og Nordsø derimod kun 8,7, 7,1 og 5,6 0/0 (Formeringsfod
1,06—1,09). I September (Artens Blomstringstid) har han desværre ingen lagtagel-
ser, i Oktober i Beltsøen 10,0 og 11,8 0/0 (Formeringsfod 1,1—1,12), og derefter en
rask Aftagen, saaledes at der i Januar, Februar og Maj næsten ingen eller slet
ingen Delinger findes. Imidlertid maa der til Delingerne i Oktober føjes et betyde-
ligt Plus, nemlig den Forøgelse i Antallet, som skyldes Knopskydning. APSTEIN
har nemlig (1910 b) paavist, at *C. tripos* (var. *subsalsum*) i Efteraarstiden, naar den
livligste Vækst foregaar, ikke blot har almindelig Deling, men tillige Knopskydning,
hvorved fremkommer to smaa og i Udseende afvigende „Sæsonformer“ (f. *lata* og
f. *truncata*), hvis videre Skæbne iøvrigt ikke kendes; de naar i Mængde op til 43—
382 0/0, altsaa meget store Masser.

De afvigende Sæsonformer, som APSTEIN fandt kunde dannes ved Knopskydning,
kan imidlertid ogsaa opstaa ved almindelig Deling. Det er LOHMANN (1908), som
har vist, at i Efteraarstiden bliver *C. tripos* i Beltsøen stærkt varierende, idet der
dannes 3 fra Typen afvigende Former, som han kalder Sæsonformer, og som alle
er mindre end Typen; den mest afvigende Sæsonform er den, som tidligere var
sammenblandet med og af LOHMANN identificeredes med en habituelt lignende, sær-
egen Art (*C. lineatum* [Ehbg.] Cleve), og som ogsaa betragtedes som en Varietet af
C. furca (var. *baltica* Möbius); da den er fundet i Kæde med *C. tripos* f. *truncata*
Lohm. maa den imidlertid høre til *C. tripos* og ikke til *C. furca*; den synes ikke
at kunne dannes ved Knopskydning saaledes som de to andre. Om alle disse
Former gælder, at man ikke véd noget om deres Betydning for Artens Livscyklus,
udover at de opstaa om Efteraaret i Artens Blomstringsperiode. —

Peridineslægterne *Dinophysis*, *Prorocentrum* og *Exuviella* hører i biologisk
Henseende sammen; de er holoplanktoniske, autotrofe Organismer og har Længde-

deling af Cellen i bevægelig Tilstand. De spiller kun en ringe Rolle i vore Farvandes Plankton. LOHMANN (1908, p. 336) angiver for *Prorocentrum micans* en Formeringsfod af 1,2—1,6 (Middel 1,4) og for den ikke hos os paaviste *Exuviella baltica* Lohm. 1,2—1,5.

Slægten *Gonyaulax* er ligeledes autotrof. Celledelingen foregaar vistnok paa samme Maade som hos *Peridinium* (se nedenfor), men er kun ufuldstændig kendt; derimod træffer man hyppigt en Celleforyngelse, idet Plasmaet afrunder sig indenfor Skallen, frigør sig ved at sprænge denne og sværmer rundt som nøgen Celle med to Svingtraade; dens videre Skæbne er ukendt.

Efter *Ceratium* er *Peridinium* den vigtigste Peridineslægt. De fleste af vore Arter er heterotrofe Organismer, der mangler Kromatoforer, men gjerne har røde Oljedraaber i Plasmaet eller lyserød diffus Farvning af dette. Ogsaa hos denne Slægt kendes den samme Form for Celleforyngelse som hos *Gonyaulax*. Endvidere véd man, at Plasmaet kan dele sig indenfor Panseret, saaledes at to nøgne Sværmeceller frigøres, og man maa antage, at det er den normale Formeringsmaade, idet Sværmecellerne senere omgiver sig med Panser og derved to nye Individuer opstaar¹). Muligt er det jo ogsaa, at der finder en Kopulation Sted af de nøgne Sværmeceller.

Der er endvidere fundet forskellige Cyster, hvis Form og Indhold tyder paa, at de er Hvilestadier af *Peridinium*-Arter (Paulsen 1908, p. 11); men man véd intet sikkert herom. De optræder i Planktonet enkeltvis og rimeligvis svæver de hele Hviletiden, men det er jo ogsaa muligt, at de synker til Bunds og hviler dér. Idet vi ser bort fra disse lidet kendte Forhold — særlig fra den sidstnævnte Mulighed —, maa ogsaa *Peridinium*-Slægtens fleste Arter antages at være holoplanktoniske. Imidlertid findes der nogle *Peridinium*-Arter, der er i udpræget Grad neritiske; i Modsætning til de andre Arter har de i Almindelighed Kromatoforer og er saaledes autotrofe, og da de endvidere kun optræder kort Tid i Planktonet, er det naturligt at antage, at de ligesom flere Ferskvands Peridineer er meroplanktoniske og har et Hvilestadium paa Bunden (hos Ferskvands-Peridiner dannes en kuglerund, tykvægget Cyste indenfor Panseret, der afsprænges). —

De heterotrofe Peridineer er af underordnet Betydning i vore Farvandes Plankton (idet Ceratierne er saa langt de vigtigste Peridineer), dog kan de være til Stede i ret betydeligt Antal, men de fleste er smaa, saaledes at den Stofmasse, de repræsenterer, kun er ringe. LOHMANN (1908, p. 336) angiver, at Massen af de heterotrofe *Peridinium*-, *Glenodinium*- og *Gymnodinium*-Arter i Gennemsnit udgør 3,5^{0,0} af alle Peridineer (højest 4,5—8,5^{0,0}) i Kieler Bugt. Forholdene i vore Farvande vil ikke afvige meget fra denne Beregning, og vi kan derfor have Lov til i al Almindelighed at betragte Peridineerne som Stofproducenter. —

Vort Kendskab til Peridineernes Biologi og Udvikling er, hvad der vil fremgaa af det her meddelte, ret fragmentarisk; dog er *Ceratium tripos*, der er langt den

¹) Lignende Maade for Formering har *Heterocapsa triquetra* og *Pyrophacus horologicum* (se PAULSEN, 1908 p. 11), men her dannes 8 eller 16 Sværmeceller.

vigtigste Art, nogenlunde kendt. Men heller ikke for dens Vedkommende er vor Viden uden Huller.

3. Flagellater.¹⁾

Der findes, som navnlig LOHMANN (1908) har paavist, i vore Nabofarvande i Planktonet et ikke ringe Antal Flagellater (med og uden Kromatoforer); men om Forekomsten af de fleste af disse hos os kan der desværre ingen Oplysning gives, da de gennemgaaende ikke taaler Konservering og derfor ikke kan findes ved en Undersøgelse af de konserverede Planktonprøver. Blot to Former kan undtages herfra, nemlig *Dinobryon pellucidum* og *Phæocystis Pouchetii*.

Dinobryon danner buskede, frit bevægelige Kolonier; de nøgne Celler, som bærer to Svingtraade, er beskyttede af et Kitin(?) -holdigt, kræmmerhus-lignende Hylster.

Phæocystis's Kolonier bestaar oprindeligt af en Kugle, som under Væksten ved Udposninger bliver til en Samling af Kugler, saaledes at hele Kolonien faar en drueklase-lignende Form. Periferien af Kuglerne („Druerne“) indeholder Cellerne indlejrede i Gelé og ordnede 4 og 4 i et Lag, medens det Indre er vandfyldt. Cellerne omdannes ved Delinger til frie Sværmesporer med 2 Svingtraade og sværmer bort.

Fælles for begge Slægter er, at de har gulbrune Kromatoforer og altsaa er autotrofe Organismer, som kun forekommer kort Tid (tidligt om Foraaret) i Planktonet. Den øvrige Del af Aaret véd man ikke noget om dem; men det er sandsynligst, at de ved Afslutningen af deres Planktonperiode danner Hvileceller, som synker til Bunds; de er i saa Fald meroplanktoniske, hvad der er i Overensstemmelse med, at de er neritiske Former; Antagelsen af Hvilesporedannelse støttes ogsaa ved, at Ferskvandsarterne af *Dinobryon* danner tykvægede Hvilecyster, og ved, at Ferskvands-Slægtninge af *Phæocystis* (f. Eks. *Hydrurus* og *Chromulina*) forholder sig paa samme Maade.

I et lille Arbejde har nærværende Forf. for nylig (1910) samlet, hvad man véd om disse to Organismer; men det er meget ufuldstændigt og fragmentarisk.

4. Halosphæra og Botryococcus.

Vort Kendskab til den vidt udbredte kugleformede, encellede Grønalge *Halosphæra viridis* har jeg kortelig resumeret sammesteds som Oversigten over de to lige nævnte Flagellaters Biologi og Udbredelse (OSTENFELD 1910). *Halosphæra* er en oceanisk, holoplanktonisk Form, som i vore Farvande kun optræder i Nordsøen, Skagerak og Kattegat. Den har sin Maximumsperiode i Foraarstiden og forsvinder næsten om Sommeren; dette staar rimeligvis i Forbindelse med dens Udviklingshistorie. Ude i Nord-Atlanterhavet og i Nordhavet bliver dens Celler hen paa Foraaret store og indeholder mange Kærner og udvikler da mange smaa Sværme-

¹⁾ Om de lidt kendte Pterospmataceers og de saakaldte Silicoflagellaters Biologi (*Dityphanus speculum* og *Dictyocha fibula*, samt den næppe herhen hørende *Ebria tripartita*) véd man næsten intet; de er holoplanktoniske autotrofe (undtagen *Ebria*) Organismer (se OSTENFELD 1910).

sporer, som vi ikke kender den videre Udvikling af; men i Juli—August optræder smaa enkærkede *Halosphæra*-Celler i Mængde, og det er jo rimeligt at antage, at de skylder Sværmecellerne deres Dannelse. I vore Farvande er der dog næppe Tale om nogen Formering, hele Bestanden føres sandsynligvis ind med Havstrømmene fra Nordsøen og Nordhavet. — Der er hos *Halosphæra* beskrevet saakaldte „Aplanosporer“, 8—16 ret tykvæggede Celler liggende indeni en sædvanlig *Halosphæra*-Celle; men deres Betydning for Artens Livscyklus er aldeles ukendt. Jeg har ogsaa truffet dem i vore Farvande (i Maj). —

Er *Halosphæra* saaledes indskrænket til den ydre Del af vore Farvande, finder vi *Botryococcus Braunii* i de indre Farvande, dog aldrig i større Mængder, idet den hører til længere inde i Østersøen. Den er nemlig egentlig en Ferskvandsorganisme, der som tidligere (S. 21) omtalt føres ud fra Floderne og Hafferne, og som paa Grund af sine tykke, geléagtige Cellevægge er meget modstandsdygtig overfor Forandringer i de ydre Kaar. De mere eller mindre drueklase-lignende Kolonier er lettere end Vand og svæver derfor i Overfladen, naar Bølgebevægelse ikke driver dem ned. Deres Lethed er vel nok ogsaa en medvirkende Faktor til, at de kan føres saa langt bort fra deres egentlige Hjemstavn. I ferske Vande er *Botryococcus* en af de mest almindelige Planktonorganismer og optræder ogsaa som fastsiddende. Dens Formering foregaar dels ved Afsnøring af Dele af Kolonier, dels ved Sværme-sporer; men i vore Farvande finder Formering næppe Sted, selvom Sværmesporerne, hvad jeg har kunnet overbevise mig om, synes levende. De *Botryococcus*-Kolonier, som findes i vort marine Plankton, er de sidste hendøende Rester af den Hær, som fra Østersølandenes ferske og brakke Vande er ført ud i Havet, hvor de før eller senere gaar til Grunde.

5. Schizophyceer.¹⁾

De faa Schizophyceer, som findes i vore Farvandes Plankton, forholder sig paa lignende Maade som *Botryococcus*. Det er *Coelosphærium* sp., *Anabæna baltica*, *Aphanizomenon flos aquæ* og *Nodularia spumigena*. Af disse optræder de to sidste nogenlunde hyppigt og i Mængde i vort Østersøomraade, men sjældnere i Beltsøen, Belterne og Kattegat; de to første er overhovedet kun sjældent iagttagne i Prøverne.

Coelosphærium er sikkert en Ferskvandsorganisme, der forholder sig aldeles som *Botryococcus*, som den ogsaa meget ligner i sin Kolonis Bygning.

Anabæna baltica omtales af LOHMANN (1908) som en almindelig, i ret stor Mængde forekommende Planktont i Kieler Bugt om Sensommeren. Den har rimeligvis sin Hjemstavn i Bugter og Vige med brakt eller svagt saltholdigt Vand og naar her i den varme Sommertid en saa stærk „Blomstring“, at den kan brede sig ud til det aabne Vand og føres bort med Strømmen. Den danner Hvilesporer, der i Analogi med Ferskvandets *Anabæna*-Arter maa antages at synke til Bunds og overvintre. LOHMANN (l. c., p. 336) har beregnet dens Formeringsfod (i Blomstrings-

¹⁾ Se JOHS. SCHMIDT 1899.

perioden) til 1,4—1,5, hvad der jo er et ret stort Tal i Forhold til Diatomeernes og Peridineernes Formerings hastighed.

Aphanizomenon og *Nodularia* er tidligere omtalte fra Østersøen og Beltsøen (S. 20). Rimeligvis stammer Hovedmassen af de enorme Mængder af *Aphanizomenon*, som findes i Østersøen om Sommeren og Efteraaret, fra Hafferne, hvor denne Art maa have en vældig Blomstringsperiode; men det er jo ikke udelukket, at der foregaar Delinger i dens Cellastraae ogsaa, naar Kolonierne er naaet ud i Østersøen. I Ferskvand danner den Hvilesporer i Lighed med *Anabæna*, men disse er aldrig fundne hos det marine Planktons Individuer. Sikkerlig rekrutteres Østersøens *Aphanizomenon*-Bestand hvert Aar paany fra Hafferne, og de gamle Kolonier dør bort uden at efterlade Hvilestadier, der kan give Udspring til en ny Generation.

Hvad endelig *Nodularia* angaar, da véd man, at den især lever i Vige og Bugter med brakt og svagt saltholdigt Vand, og det er sandsynligt, at den paa samme Maade som *Anabæna baltica* derfra „blomstrer op“ og driver med Strømmene vidt om. Dens Hvilespore stadium er ikke kendt fra Planktonet.

Fælles for alle de nævnte Schizophyceer er, at de oprindelig er Brakvands- eller Ferskvandsorganismer, og at deres Optræden i vort Plankton skyldes den store Udstrømning af lidet salt Vand, der foregaar fra Østersøen paa Grund af dennes mægtige Tilløb af ferskt Vand. De hører saaledes egentlig ikke til i Havets Plankton og tilendebringer ikke deres hele Livscyklus dér; de Individuer, der er komne ud i det marine Plankton, dør uden at reproducere Arten.

B. Tilpassethed til Planktonlivet.

De Kaar, under hvilke en Planktonorganisme lever, afviger jo i mangt og meget fra en Bundorganismes, og denne Forskel har naturligt nok sat sit Præg paa Planktonernes Bygning, idet enhver Organisme nødvendigvis maa være til en vis Grad tilpasset til de ydre Kaar, hvorunder den skal kunne eksistere. Det særlig ejendommelige for Planktonorganismerne er, at de skal være i Stand til at svæve i Vandet, eller rettere, at de maa have en meget ringe Faldhastighed i Vand. Af Phytoplanktonets Organismer har Diatomeerne, Schizophyceerne og de to ovenfor nævnte Chlorophyceer ingen aktiv Bevægelighed (frasat Sværnesporer hos enkelte); derimod har Peridineerne og de fleste andre Flagellater Egenbevægelse ved deres Svingtraade; men de Afstande, de kan tilbagelægge ved disses Hjælp, er sikkert saa korte, at deres Svæveevne i Vandet kun i mindre Grad skyldes disse Bevægelsesorganer.

Tilpassetheden til Planktonlivet ytrer sig paa mangfoldige Maader, og Studiet af disse har været en yndet og fristende Opgave; de er derfor blevne behandlet ofte og udførligt af en Række Forfattere, af hvilke der for det marine Planktons Vedkommende særlig bør nævnes F. SCHÜTT, der i „Das Pflanzenleben der Hochsee“ (1893) har givet en fængslende Fremstilling af Phytoplanktonets forskellige Svæveindretninger. Jeg kan derfor nøjes med nogle almindelige Bemærkninger og iøvrigt henvise til denne fortræffelige Afhandling.

Vandets Modstand mod et Legemes Synken er forskellig efter Vandets Temperatur og dets Saltholdighed. Der findes især for det ferske Vands Vedkommende en udførlig Literatur, der indgaaende behandler Spørgsmaalet om Planktonet Svæven (se A. STEUER's Planktonkunde 1910, p. 229—238) fra et rent fysisk Standpunkt. Særlig W. OSTWALD (1902) har Fortjeneste af at have bragt Klarhed i denne Sag; han har bl. a. opstillet følgende, nu allerede ofte citerede Formel:

$$\text{Faldhastighed} = \frac{\text{Vægt i Vand}}{\text{Formmodstand} \times \text{Viskositet}}.$$

Jeg anfører den her nærmest, fordi den indeholder de tre Faktorer, hvoraf Planktonernes Svæveevne afhænger: (1) Vægt, d. v. s. den Forskel, der er imellem Organismens Vægt og Vægten af det af Organismen fortrængte Vand. (2) Formmodstand, d. v. s. den Modstand, som Organismen paa Grund af sin ydre Form gør mod at synke. (3) Viskositet (Vandets indre Gnidning), d. v. s. den Seighed, hvormed Vandets Partikler holder sammen og derved gør Modstand mod fremmede Legemers Indtrængen. Saltvandets Viskositet er større end det ferske Vands, og endvidere er Viskositeten afhængig af Temperatur (Faldhastigheden er ved 25° dobbelt saa stor som ved 0°). Det fremgaar heraf, at jo varmere og ferskere Vandet er, desto større Svæveevne kræves der for at holde sig fra at synke.

Organismernes — her tænkes særlig paa Phytoplanktonets — Tilpassethed til Formindskelse af Faldhastigheden gaar nu i to Hovedretninger: ringe Vægt og stor Formmodstand.

Hvad den ringe Vægt angaar, da har vi flere Forhold, hvorved den begünstiges, nemlig: (1) Cellens ringe Størrelse (d. v. s. stor Overflade i Forhold til Volumen), (2) tynde Vægge, (3) Plasmaet er kun væg-klædende, medens hele Cellens Midtparti er saftfyldt (d. v. s. Cellen har et stort Volumen i Forhold til sit Indhold), og (4) Oplagstoffer (Assimilationsprodukter), der er lettere end Vand (Olje), eller (5) indre Svævelegemer („Luft“) hos Schizophyceerne.

Formmodstanden fremmes ved (1) Overfladeforstørrelse, idet Cellen bliver strakt i Længden eller aflades, (2) Krumning eller usymmetrisk Udvikling af Cellen paa forskellig Vis, saaledes at den under sin langsomme Synken ændrer Stilling, til den naar en bestemt Ligevægtsstilling, der er den for Faldets Hastighed mindst gunstige (dette er f. Eks. vist meget smukt for Peridinéslægten *Triposolenia*'s Vedkommende af C. A. KOFOED, 1906), (3) Udvikling af Forlængelser eller Vedhæng paa Cellen (Svæveapparater), (4) Kolonidannelse, hvorved Kolonien (Kæden) viser Tilpassethed af lignende Art som ellers den enkelte Celle, og (5) Udvikling af et Slimhylster omkring Cellen eller omkring Kolonien.

Disse forskellige Slags Svæveindretninger optræder nu varieret og kombineret paa mangfoldig Vis hos de forskellige Phytoplanktonter. Selvom ogsaa Peridineerne har en Rigdom af dem, er det dog vel nok hos Diatomeerne, at vi finder dem højest udviklede og mest varierede. Diatomeerne er jo ogsaa alene henviste til dem, medens Peridineerne har deres Svingtraade som et Plus. I SCHÜTT's ovenfor

nævnte Afhandling (1893) er der gjort smukt Rede for Diatomeernes forskellige sindrige Maader at svæve paa, men endnu er der sikkert mange nye lagttagelser at gøre i denne Henseende; derom vidner bl. a. L. MANGIN's interessante Studie (1909) over Planktondiatomeer, i hvilken han meddeler flere Eksempler paa Slindannelser udenpaa Diatomékæderne og paa Myriader af smaa Torne og Børster paa Diatomeernes Skaller; begge Forhold er fortræffelige til at øge Modstanden mod Synken. —

Det ovenfor anførte Forhold mellem Vandets Viskositet og dets Temperatur gjør det a priori sandsynligt, at de varme Haves Plankton maa være bedre udrustet med Svæveindretninger end de kolde Haves, og Forudsætningen slaar ogsaa i det store og hele til. Men det samme bør jo ogsaa være Tilfældet med Sommerens Plankton i Modsætning til Vinterens paa samme Sted, — naturligvis forudsat, at de andre indvirkende Faktorer ikke ændres. Vi skulde saaledes her i vore Farvande vente at finde et Sommerplankton, som i Henseende til Svæveindretninger var vort Vinterplankton overlegent; Forskellen skulde bestaa dels i, at Sommerindividerne af de Arter, der findes ogsaa i de koldere Aarstider, skulde være mindre eller have slankere Form, længere Vedhæng o. s. v., dels i, at de specielle Sommerformer, der kun optræder i den varme Tid, var i stærkere Grad tilpassede til Svæven. For det ferske Vands Plankton er der gjort mange Undersøgelser over disse Forhold, og f. Eks. WESENBERG-LUND (1900 og 1908) har paavist en udtalt Sæsonvariation særlig hos Dafniderne parallelt med Vandtemperaturens Variation og dermed med Variation af Vandets Vægtfylde og af Viskositeten. For det marine Planktons Vedkommende foreligger der kun lidet i denne Retning; det er ovenfor (S. 74) nævnt, at de mærkværdige smaa Former af *Ceratium tripos*, som LOHMANN har studeret, kun optræder om Efteraaret (Vandets Sommertid), hvad der passer godt med Teorien; men paa den anden Side optræder der i Vintertiden en særlig Form af *C. tripos*, der ganske vist har normal Størrelse, men har længere Horn end den sædvanlige Sommer- og Høstform (f. *hiemalis*, PAULSEN 1907), hvad der staar i Strid med det, man skulde vente. Derimod omtaler R. MINKIEWIEZ (1900), at i det sorte Havs Plankton optræder *C. furca* i en slankere Form om Sommeren og i en kortere og tykkere Form om Vinteren, altsaa i Overensstemmelse med Teorien.

Iblandt vore mange Planktondiatomeer kender man, ialt Fald for Tiden, intet til særlige Sommerformer med stærkere Tilpassethed til Svæven; de eneste Antydninger af, at Teorien skulde gælde ogsaa for dem, er, at der om Vinteren synes at være flere tykvægede Former i Planktonet (*Coscinodiscus*, *Actinoptychus*, *Paralia*); men dette kan muligvis ogsaa forklares ved at henvise til, at om Vinteren er Bølgebevægelsen gennemgaaende stærkere, saaledes at der lettere hvirvles Bundformer op.

De faa lagttagelser for det marine Phytoplanktons Vedkommende er saaledes ikke enstydige, hvad der stærkt opfordrer til at tage Spørgsmaalet op til nøjere Undersøgelse. Det gælder da om at møde med den nødvendige Kritik og fordre, at Undersøgelserne er saaledes anstillede, at der ikke bliver flere Forklaringsmuligheder for samme Forhold. Denne almindelig gældende Advarsel anføres her, fordi

en interessant Iagttagelse fra den tyske Valdivia-Expedition over Ceratiernes forskelligt udviklede Svæveindretninger i forskellige Havstrømme er bleven fejlagtig forklaret og i denne Form er gaaet over i Lærebøger o. s. v. CHUN (1900, p. 73) omtaler nemlig, at i den varme og mindre saltholdige Guineastrøm (det tropiske Atlanterhav) var Ceratierne udstyrede med meget lange Horn og altsaa særlig godt indrettede til Svæven, medens de i den til Guineastrømmen grænsende noget koldere og mere saltholdige Sydækvatorialstrøm var mere plumpe og korthornede, altsaa mere lignende dem fra de nordiske Have, og han giver følgende Forklaring (l. c., p. 74): „Bei geringerem specifischen Gewicht des Seewassers wird sich eine ausgiebigere Entwicklung der zum Schweben dienenden Fortsätze des Körpers als sehr vorteilhaft erweisen, während bei grösserem specifischen Gewicht solche weniger in Betracht kommen. Auf Grund dieser Überlegung wäre es wohl verständlich, wenn die Flagellaten des Guinea-Stromes durch die übermächtige Entwicklung ihrer Schwebevorrichtungen sich von den einfacheren und plumperen Formen der Äquatorialströme unterscheiden“. Dette synes umiddelbart at være en meget tiltalende og naturlig Forklaring, men saa lige til er Forholdet dog næppe. Allerede naar CHUN selv anfører, at de plumpere Former stemmer med de nordiske, opstaar der Vanskeligheder, idet de nordligere Have har betydelig ringere Saltholdighed end det varme Atlanterhav; Spørgsmaalet bliver saa, om den lavere Temperatur i den Grad modvirker den ringere Saltholdighed, at Viskositeten alligevel bliver betydelig større, og det turde vist være tvivlsomt. Imidlertid har jeg selv gjort en anden Iagttagelse, der viser lige det modsatte af CHUN's. I Marmarahavet var der i August 1910 i de øverste ca. 20 Meter et Plankton, hvis Karakterorganismer var Former af *Ceratium tripos*, *C. fusus* og *C. furca*, der lignede Beltsøformerne meget — altsaa forholdsvis korte og plumpe —; fra ca. 25 Meter og nedad var der forskellige subtropiske langhornede Ceratier, saaledes som de er almindelige i Middelhavet. Nu var Temperaturen i Overfladelaget ca. 25° og Saltholdigheden ca. 22 ‰, nedenfor var den i 30 Meters Dybde ca. 16° og Saltholdigheden ca. 38 ‰, — altsaa en meget ringere Viskositet i Overfladelaget og alligevel dør de korte, plumpe Former! Jeg synes dette Eksempel, der ganske simpelt forklares ved, at Overfladevandet var kommet fra det Sorte Hav, hvor de korte, plumpe Ceratier forekommer, Underlagene derimod var Middelhavsvand, i høj Grad maner til Forsigtighed. CHUN's Iagttagelse er rigtig nok, men den skønne Tilpasningsteori vil jeg i alt Fald ikke paatage mig at forsvare. — Ej heller kan KARSTEN's Teori (1905—07, p. 459) om, at de samme tropiske *Ceratium*-Arter har bedre udviklede Svæveindretninger i det indiske Hav end i det atlantiske, fordi det indiske Havs Temperatur er lidt højere og dets Saltholdighed lidt lavere end det atlantiske Havs, siges at være uangribelig. I alle de anførte Tilfælde tror jeg vi foreløbig maa nøjes med at sige, at vi har at gøre med geografiske Former (Racer), og maa være forsigtige med Forsøg paa at forklare, hvorledes Forskellighederne mellem Formerne er fremkomne.

C. Planktonernes periodiske Optræden; Planktonsamfund.

De meroplanktoniske Organismer er i Følge selve Betegnelse Definition (se S. 70) kun til Stede i Planktonet en vis Tid af Aaret, og indenfor dette Tidsrum har de en Opgangsperiode, et Maximum og en Nedgangsperiode (nogle har to Maxima). De holoplanktoniske Organismer derimod findes altid i Planktonet, men ikke til Stadighed i samme Mængde; ogsaa disse har nemlig en „Blomstrings-tid“ med et Maximum. Ved de senere Aartiers mange Planktonundersøgelser er disse Forhold slaaede fast, og man har samtidig udfundet Tidspunkterne for en stor Mængde af de vigtigere Planktoners Optræden. Det har derved vist sig, at de enkelte Arter stadig har deres aarlige Blomstringsperiode omtrent paa samme Aarstid, dog ikke kalendermæssigt, men biologisk set. Derfor udtrykkes Forholdet mere korrekt ved at sige, at Arternes Blomstringsperioder følger efter hverandre i samme Orden fra Aar til Aar. Thi naturligvis vil f. Eks. et sent Foraar (d. v. s. sen Stigning af Vandets Temperatur) bevirke, at Foraarsformerne optræder senere end sædvanligt, men saa bliver ogsaa Sommerformers Optræden forsinket. Navnlig for Phytoplanktonerne passer en Sammenligning med Planterne i en Skovbund fortræffelig; ligesom vi i en Bøgeskov har den ene Planteart afløsende den anden efter Aarstiden, saaledes har vi i Planktonet paa et bestemt Sted forskellige Arter i „Blomstring“ til forskellig Aarstid og holdende samme Rækkefølge Aar efter Aar.

Det er naturligvis særlig i de bedst kendte, nordiske Farvande, at vi véd saa god Besked om Planktonets periodiske Vekslen. I vore egne og de omliggende Farvande skyldes Kundskaben herom i første Række CLEVE's ihærdige Arbejde; og Oplysninger vedrørende Planktonernes „sæsonale Optræden“ vil man finde i næsten alle hans Arbejder, særlig i de senere, hvor han har flere Aars Undersøgelser at bygge paa.

Kender man saaledes selve Fænomenet godt, er derimod Aarsagerne dertil næsten helt uudforskede. Disse Aarsager er baade af ydre og af indre Art. Ligesom f. Eks. en Anemone skyder frem om Foraaret, naar Temperatur, Lys o. s. v. passer den, men derimod ikke om Efteraaret under ydre Forhold, der synes omtrent de samme som om Foraaret, saaledes „blomstrer“ en Diatomé op til en vis Aarstid, forsvinder og kommer først igen næste Aar til nogenlunde samme Tid. Det er saaledes ikke nok, at bestemte ydre Kaar er til Stede; Organismens indre Tilstand maa ogsaa være af en vis Art, for at den skal kunne begynde at florere.

Hovedmassen af vore neritiske Diatomeer har deres Blomstringsperiode i Foraarstiden, en Del dog ogsaa i den sene Sommer og Efteraaret, medens forholdsvis faa har deres Maximum i den egentlige Sommer og Vinter. Peridineerne har gennemgaaende Sommermaximum, og vore to Flagellater har tidligt Foraarsmaximum. Blandt Diatomeerne findes imidlertid adskillige, som har to Maxima om Aaret, Foraars- og Efteraarsmaximum, og da dette er Tilfældet med flere af vore vigtigste Former, betyder det en hel Del for vort Phytoplanktons sæsonale Optræden. Da det kan have sin Betydning at benytte en kort Betegnelse for dette Fæno-

men, foreslaar jeg at kalde disse Arter for diakmiske¹⁾, medens Arter med kun ét aarligt Maximum kaldes monakmiske.

Dette ejendommelige Forhold er allerede tidligere (S. 24) nævnt ved Omtalen af LOHMANN's store Afhandling om Kieler Bugtens Plankton. Nogen nærmere Forklaring paa, hvorfor nogle Diatoméarter har to Maxima, andre kun ét, kan for Tiden ikke gives. Som en Formodning, der efter min Mening har en hel Del for sig, skal jeg nævne, at de diakmiske Arter muligvis bestaar af to „biologiske“ Racer, en Foraars- og en Efteraarsrace, analogt med de vaar- og høstlegende Racer af Silden. — Det er særlig i den artsrigeste Planktondiatomé-Slægt *Chaetoceras*, at vi træffer diakmiske Arter, og jeg er ganske enig med LOHMANN, der (1908, p. 249) siger, at det her drejer sig „im wesentlichen um das zweimalige Wuchern derselben Arten“, selvom jeg ikke synes, at han har leveret noget Bevis for sin Paastand, idet han desværre ikke har adskilt de enkelte Arter.

I en lille interessant Afhandling har W. BENECKE (1908) vist, at en Ferskvandsalge, *Spirogyra communis*'s Optræden og Hvilespore (Zygote)-Dannelse reguleres af Vandets Indhold af Kvælstofforbindelser, og at dette igen staar i Forbindelse med Vandets Temperatur. Han drager nu en Parallel mellem disse Forhold og *Chaetoceras*-Arternes Periodicitet og Hvilesporedannelse i Kielerbugt, saaledes som han kender det efter LOHMANN's Arbejde. Men hvor meget det har paa sig, er ikke godt at vide, da jo Kvælstofforbindelserne efter de seneste Undersøgelser (se S. 62) ikke viser nogen udtalt sæsonal Variation; derimod er sandsynligvis Vandets højere Temperatur om Sommeren en medvirkende Grund til, at Diatomeerne paa den Aarstid er saa tilbagetrængte, ligesom paa den anden Side den ringe Lysmængde i Vintertiden er Grunden til Vinterminimet.

Jeg skulde tro, at Temperatur og Lys er de to ydre Faktorer, som har størst Betydning for Phytoplanktonets Periodicitet. At Temperaturen har en afgørende Indflydelse og er den Faktor, som først og fremmest regulerer Arternes Optræden, er almindelig antaget og fremgaar af saa mange Forhold, at det er unødigt paa dette Sted at gaa nærmere ind derpaa; derimod vil jeg nævne en Iagttagelse, der efter min Mening viser, at ogsaa Lyset har Betydning. I Dagene omkring 1ste April 1900 opblomstrede der i Store Belt og syd for Fyn et rigt Plankton hovedsagelig af *Chaetoceras holsaticum* og *Ch. diadema*; Vandtemperaturen var hele Tiden mellem 1° og 2°, og Lufttemperaturen var om Dagen lidt over og om Natten lidt under Frysepunktet; det var klart Solskin i flere Dage i Træk, og Planktonets livlige Udvikling kan efter min Opfattelse kun skyldes den af det klare Vejr fremkaldte intensive Assimilationsproces. —

I Tilknytning til Bemærkningerne om Planktonernes periodiske Optræden vil det være paa sin Plads at nævne de saakaldte Planktonsamfund. Da adskillige Arter har nogenlunde de samme Livskrav, vil Følgen være, at de gerne optræder samtidig, saaledes at Planktonet paa et vist Tidspunkt vil være karakteriseret af et

¹⁾ Af ἀκμή, Top, Spids, højeste Flor og Kraft.

Antal Arter, der befinder sig i deres Blomstringsperiode. Disse Arter danner da et Planktonsamfund, og i Aarets Løb vil det ene Samfund følge efter det andet, ligesom, for at blive ved Sammenligningen med Skovbundens Planter. Anemone-Samfundet afløses f. Eks. af et Allium-ursinum-Samfund etc. Samfundenes Sammensætning og Rækkefølge bliver Aar ud og Aar ind omtrent den samme. I vore Farvande har vi om Foraaret en hel Række af Diatomésamfund efter hinanden, dernæst om Sommeren Samfund af Peridineer, og saa atter om Efteraaret Diatomésamfund.

Disse Planktonsamfund har for de nordlige og tempererede Haves Vedkommende hovedsagelig været behandlede af H. H. GRAN (1900 og 1902), O. PAULSEN (1904, 1909) og mig (1899, 1900), delvis ogsaa af CLEVE; men hos sidstnævnte Forfatter hersker der, hvad GRAN (1902, p. 73) har gjort opmærksom paa, adskillig Uklarhed, idet han sammenblander Begrebet Plankton-Samfund med det helt forskellige biogeografiske Begreb, som GRAN har kaldt „Plankton-Elementer“, og indeslutter begge i Betegnelsen „Planktontyper“, for hvilke der er gjort Rede foran (S. 26 og følg.). GRAN har (1902, p. 74) karakteriseret disse to forskellige Begreber, der kan anvendes som Inddelingsprinciper, fortræffeligt paa følgende Maade: „Entweder kann man als Einheiten für die Einteilung die Genossenschaften der Arten wählen, die oft und in einer charakteristischen Weise zusammen vorkommen. Diese Einteilung bekommt besonders für die deskriptive Planktologie ihre Bedeutung Oder man kann von den einzelnen Arten als Einheiten ausgehen und diese nach biologischen oder geographischen Charakteren in Gruppen zusammenstellen. Da die geographische Verbreitung in der Natur mit den biologischen Verhältnissen genau zusammenhängt, kann eine kombinierte biogeographische Einteilung leicht durchgeführt werden Für diese Gruppen . . . möchte ich aber eine neue Bezeichnung vorschlagen, damit ihre Natur deutlicher hervortreten kann. Ich nenne sie Plankton-Elemente nach Analogie von der pflanzengeographischen Nomenklatur“.

„Plankton-Elementer“ svarer til ATRIVILLIUS's (1898) Plankton-Klasser og til CLEVE's Planktontyper i hans senere Arbejder. I CLEVE's ældre Arbejder betyder hans „Planktontyper“ derimod baade Pl.-Elementer og Pl.-Samfund. Disse sidste har GRAN (1900) kaldt „communities“ og (1902) „Genossenschaften“, medens jeg (1899, 1900) i dansk skrevne Afhandlinger har benyttet det tilsvarende Ord „Samfund“, saaledes som det er anvendt af WARMING (1895) indenfor Planteøkologien. Endelig har O. PAULSEN (1904, 1909) benyttet Ordet „Association“ herfor. Mod disse Betegnelser har J. PAVILLARD (1905, p. 94) gjort Indvendinger, idet han øjensynlig fordrer, at „une association végétale“ skal være „géographiquement localisée“, hvad jeg slet ikke kan se nogen Nødvendighed for. Et „Plantesamfund“ kan ligesaa godt være bestemt af Aarstiden, saaledes at der paa samme geografiske Sted i Aarets Løb optræder flere Samfund efter hinanden, som efter den geografiske Lokaltet, og man forbavses over PAVILLARD's lange Udlægning herom, naar han saa

ender med at sige, at vi véd saa umaadeligt lidt om disse „Samfunds“ Økologi, og at det derfor vil være rigtigst benævne dem Subformationer („sous-formations“, l. c. p. 97). Det er rigtigst nok, at vi véd meget lidt om Planktonets Økologi, men vor Viden bliver ikke større ved at indføre en ny Betegnelse for akkurat samme Begreb.

Jeg haaber ved en senere Lejlighed at kunne komme nærmere ind paa Forholdet mellem Plankton-Samfund, Plankton-Regioner og Plankton-Elementer; men da det førstnævnte Begreb hænger saa nøje sammen med Planktonets Periodicitet (Planktonernes sæsonale Optræden), har det været paa sin Plads kortelig at omtale det her.

IV. De i de danske Farvande i 1898—1901 iagttagne Phytoplanktonter, deres sæsonale Optræden, Forekomst og Afhængighed af de hydrografiske Forhold.

I den efterfølgende Behandling af de i de danske Farvande i Aarene 1898—1901¹⁾ iagttagne Phytoplanktonter er givet en Oversigt over alle de Data vedrørende Arternes Optræden hos os, som jeg har kunnet skaffe til Veje.

Med Hensyn til Arternes Forhold overfor Temperatur og Saltholdighed har jeg beregnet et Middeltal for hver Art (fraset de sjældneste) paa følgende Maade: I Reglen er alene de Angivelser, hvor Arten er opført i Tabellen som c eller cc — almindelig eller meget almindelig — benyttede. Da næsten alle Planktonprøver er indsamlede som Vertikaltræk, er der forskellige Værdier for baade Temperatur og Saltholdighed i de forskellige Dybder. Der kunde derfor være Tale om at benytte et Middeltal af de to Værdier for Temperatur og Saltholdighed ved et Træks Begyndelse og dets Ophør — altsaa den største og den ringeste Dybde; imidlertid har jeg i Betragtning af, at Phytoplanktonterne som Helhed er stærkt lyselskende, fundet det rigtigst alene at anvende Værdierne for Temperatur og Saltholdighed i den ringeste Dybde (oftest Overfladen), da jeg tror, at man derved kommer de virkelige Forhold nærmest; men det bør dog fremhæves, at de paa denne Maade beregnede Middeltal — i alt Fald for Saltholdigheden — bliver noget for lave. Tallene for Temperatur og Saltholdighed er i Almindelighed tagne fra „Nautisk Meteorologisk Aarbog“. Dette er overalt Tilfældet for de faste Planktonstationers Vedkommende, medens Tallene fra Togterne rundt i Farvandene skyldes Observationer ombord.

I Tilfælde, hvor Organismen kun enkelte Gange eller slet ikke har været til Stede i saadan Mængde, at den er betegnet som c eller cc, har jeg til Beregning af

¹⁾ Der er ogsaa en Del Iagttagelser fra 1897 og nogle faa fra 1896. Endvidere er de senere i vore Farvande fundne Arter ogsaa omtalte, saaledes at Fortegnelsen stræber efter at være en fuldstændig Liste over de i danske Farvande fundne Phytoplanktonter.

Middeltallene tillige benyttet Angivelser af \pm (o: hverken sjælden eller almindelig); derimod har jeg kun undtagelsesvis benyttet Temperatur- og Saltholdighedsangivelser, naar Organismen opføres som sjælden eller meget sjælden (r eller rr). Jeg har gjort denne Indskrænkning, fordi det meget ofte vil hænde, at enkelte Individider forekommer i Planktonprøver tagne i Vand af en Temperatur og Saltholdighed, ved hvilken Organismen ikke rigtig trives. Det kan være Forløberne for eller de sidste Rester af en „Blomstring“ eller enkelte af Strømmen vidt førte Individider, som nu er ved at dø bort, ja maaske allerede var døde, da Prøven toges, hvad man ikke med Sikkerhed har kunnet afgøre paa konserveret Materiale.

Under hver Art undtagen de sjældneste vil man finde Middeltallet for Temperatur og det for Saltholdighed samt i Parenthes Antallet af Prøver, hvoraf de to Tal er beregnede. Tillige er der i Reglen ved de hvilesporedannende Arter anført Middeltal for Temperatur og Saltholdighed af de Prøver, hvor Arten har været betegnet med c eller cc, og hvor der tillige er fundet Hvilesporer, enten disse har været talrige eller sjældne.

Der er under hver Art fremdeles angivet de Aarstider, paa hvilke den optræder, samt de Partier af vore Farvande, i hvilke den forekommer. For de hyppigere optrædende Arter er der ud af de store Tabeller (I—IX) udskrevet smaa Tekst-Tabeller, paa hvilke man ser den sæsonale Forekomst paa de faste Planktonstationer i 2 fulde Aar (April 1899—April 1901); men det maa erindres, at Skildringen af en Arts Optræden er bygget ikke alene herpaa, men ogsaa paa Prøver, samlede paa Stationerne før denne Periode, samt paa de forskellige Togter i Farvandene (Tab. X—XVIII)¹⁾. Disse Tekst-Tabeller giver imidlertid en kort og klar omtrentlig Oversigt over Arternes Udbredelse og Forekomststider.

Ud af disse Betragtninger er saa draget almindelige Slutninger vedrørende Arternes Optræden: om den er monakmisk eller diakmisk, neritisk eller oceanisk, endogenetisk eller allogetisk, og om den i sidste Tilfælde kommer fra Østersøen eller ude fra Nordsøen. Der skulde ved alle disse Angivelser, hvortil de i Literaturen forhaandenværende Oplysninger ogsaa er benyttede, dannes et Billede af Arternes Biologi og de Kaar, hvorunder den trives i vore Farvande, samt af den Rolle, den spiller i vort Havplankton, og oftest vil der til sidst være tilføjet nogle Ord om dens Udbredelse og Forekomst udenfor vore Farvande, for saa vidt disse Forhold har Betydning for Forstaaelsen af dens Optræden hos os.

Arterne er ordnede systematisk indenfor de store Hovedafdelinger: *Schizophyceæ*, *Chlorophyceæ*, *Bacillariales* (*Diatomaceæ*), *Pterospermataceæ*, *Flagellata*, *Silicoflagellata* og *Peridinales*. Kun ganske undtagelsesvis vil man finde systematiske Bemærkninger, thi Arterne af vort Phytoplankton (fraset de meget smaa, oftest nøgne Former) er nu gennemgaaende vel afgrænsede. For de to store Grupper (Diatomeernes og Peridineernes) Vedkommende kan henvises til de to Bestemmelsesarbejder af GRAN (1905) og OVE PAULSEN (1908) i „Nordisches Plankton“, hvor man

¹⁾ Iøvrigt vil alle Data være at finde paa disse udførlige Tabeller over Planktonet fra de forskellige Stationer og Togter, men de er paa disse ikke saa let overskuelige.

finder Arterne systematisk beskrevne og afbildede samt en udførlig Synonymik. De i det følgende benyttede Navne er næsten overalt de samme som de, der anvendes i „Nordisches Plankton“, og jeg kan derfor med Hensyn til Synonymik henvise til dette Værk.

A. Schizophyceæ.

1. *Anabæna baltica* Johs. Schmidt.

Middeltal: Tp. 18,1° (6 +), Salth. 11,3 ‰ (6 +).¹⁾

Denne Art er en uregelmæssig og ret sjælden Phytoplanktont i de danske Farvande. Det er en udpræget Sommerform, som kun optræder i Prøverne fra Juli—August. I 1899 var den øjensynlig mere udbredt end i 1900 og fandtes saa langt ud i Kattegat som ved Anholt Knob og i Læsø Rende; ellers er det hovedsagelig i Store Belt og udfor Rødvig, at den forekommer, derimod ikke i Lille Belt ved Lyø. Som tidligere (S. 77) omtalt er Arten rimeligvis at betragte som en Form, der hører til i Bugters og Viges rolige Brakvand, hvor den i sin Blomstringsperiode optræder i stor Mængde, saaledes at en Del føres ud i det mere aabne Vand og følger med Strømmen.

Det er en Østersø- og Beltsø-Art, som har hjemme i svagt saltholdigt Vand og er monakmisk med Maximum i den varme Tid. LOHMANN (1908, p. 241) omtaler den som endogenetisk i Kielerbugt, hvor den har Maximum i Juli—August, altsaa aldeles overensstemmende med dens Forekomst hos os. I de internationale Havundersøgelseres Planktonkataloger (1906, 1909) opgives den for hele Østersøen, dog næsten udelukkende i August.

2. *Aphanizomenon flos aquæ* (L.) Ralfs. (Teksttab. 1.)

Middeltal: Tp. 14,7° (15), Salth. 7,5 ‰ (11).

Dens Forekomst i vore Farvande er hovedsagelig indskrænket til den egentlige Østersø; ved Rødvig er den saaledes en af de karaktergivende Arter, der findes næsten hele Aaret rundt, kun manglende en kort Tid om Foraaret (i den kortvarige Diatoméperiode), men med udpræget og længe varende Maximum i Sommer og Efteraar (se Teksttab. 1). Udenfor Østersøen træffes den kun ganske uregelmæssigt og sjældent i vore Farvande; enkelte Partier af Østersøens Aphanizomenon-Vegetation driver en Gang imellem med den udgaaende Strøm over Gedser-Darsserort-Aabningen gennem Beltsøen og ud gennem Belterne og Sundet, hvor de er sikre Kendetegn paa den baltiske Strøms Nærværelse; de fleste Iagttagelser er fra Vintertiden og maa forstaas som Rester af foregaaende Høsts Blomstringsperiode.

¹⁾ Forkortelserne her og i det følgende er: Tp. = Vandets Temperatur, Salth. = Saltholdighed. Tallene i Parenthes angiver Antallet af Angivelser, hvoraf Middeltallene er beregnede; hvor r eller + er tilføjet, er Angivelserne efter Prøver, hvori Organismens Hyppighed var ansat til r eller +; hvor intet er angivet, betyder det, at Hyppigheden var ansat til c eller cc.

Teksttab. 2. *Nodularia spumigena* Mertens.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn	—
Limfjorden udf. Nykøbing..
Skagens Rev
Læsø Rende	rr	..	rr	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	r	rr	rr	rr	r	rr	r	..
Schultz's Grund	+	c	+	r	rr	r	rr	rr	rr
St. Belt udf. Knudshoved	rr	r	r	r	+	..	rr	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—	+	r	cc	c	c	+	c	+	r	rr
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn
Limfjorden udf. Nykøbing..
Skagens Rev
Læsø Rende	rr	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	rr	r	rr	r	r	..	rr	..
Schultz's Grund	rr	rr	r	r	rr	rr	..	rr	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	rr	rr	—	r	r	..	r	..	rr	..
Lille Belt udf. Lyø	rr	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig	r	+	r	c	c	c	c	r	+

Mængde i sin Blomstringsperiode og angiver den baltiske Strøms Nærværelse. Den mangler overalt i vore Farvande i Foraarstiden (Marts—Maj).

I Henseende til Hjemsted maa den antages at forholde sig som *Anabæna baltica* og er saaledes en Brakvandsart, der hører til i rolige Vige og Bugter. Den er efter LOHMANN (1908, p. 241) i Kieler Bugt en regelmæssig Phytoplanktont i den varme Tid, men findes iøvrigt den største Del af Aaret. I Østersøen hører den sammen med *Aphanizomenon* til Karakterplanterne i den varme Aarstids Plankton og er udbredt næsten over det hele. I Følge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) optræder den i alle 4 Kvartaler, men hyppigst i August og November. Den naar i enkelte Tilfælde saa langt ud som i Skager Rak og Nordsøen. Ogsaa CLEVE (1905 a) anfører den fra Skager Rak (i 1896, men ikke i andre Aar til 1903). Ligesom de to andre Schizophyceer er den en monakmisk Form med Maximum i Sommer og Høst (den varme Tid). Hvilesporedannelse kendes ikke fra dens Optræden som Planktont.

4. *Coelosphærium Naegelianum* Unger.

Syn. *Gomphosphæria Naegeliana* (Ung.) Lemm.

En Ferskvandsart, som blot en enkelt Gang er fundet meget sjældent ved Anholt Knob (Febr. 1900). Den forekommer efter de internationale Planktonkataloger

(1906, 1909) ret regelmæssigt i den finske og den botniske Bugt, uregelmæssigt og sjældent i den øvrige Del af Østersøen, samt enkelte Gange i Beltsøen og Kattegat. Den maa antages at leve i Østersøens inderste Bugter, og derfra føres Kolonier ud med den udgaaende Overfladestrøm.

B. Chlorophyceæ.

5. *Botryococcus Braunii* Kütz.

Syn. *B. pelagicus* Engler, nom. nud.

Denne Art forholder sig akkurat som foregaaende; det er egentlig en Ferskvandsart, der er almindelig i Indsøers Plankton og ogsaa forekommer regelmæssigt i den finske og botniske Bugts svagt brakke Vand; derfra driver den med Strømmen ud i Østersøen, hvor den synes at være noget hyppigere end *Coelosphaerium*. Saa langt ud som i vore Farvande forekommer den dog kun sjældent; den er iagttaget i 1897 i Aalborg Bugt (Juni) og i Øresund (August).

6. *Halosphaera viridis* Schmitz.

Middeltal: Tp. 6° 8 (9 r, + og c), Salth. 31,4 ‰ (9 r, + og c).

Det anførte Middeltal for Saltholdighed viser, at vi her har en Organisme af en helt anden Karakter end de foregaaende. *Halosphaera* forekommer i vore Farvande blot i Skager Rak nogenlunde regelmæssigt, omend i Reglen kun i ringe Mængde; dens sæsonale Optræden omfatter den kolde Tid, fra Oktober til April. Enkelte Gange er den fundet længere ind i Kattegat ved Anholt Knob og Schultz's Grund, men kun i faa Individuer, og efter vort øvrige Kendskab til Arten kan det med Sikkerhed antages, at den da alene har været til Stede i det salte Underlag. Det er nemlig en oceanisk Organisme, som hører til i Atlanterhavet og derfra nord om Skotland føres ind i Nordsøen og Skager Rak. Der er tidligere (S. 76) omtalt, hvad vi véd om denne karakteristiske Alges Udbredelse og sæsonale Optræden (se ogsaa OSTENFELD 1910). Den er holoplanktonisk og monakmisk med Maximum i Foraarstiden (April—Maj). I vore Farvande er den allogetisk, og dens Forekomst angiver, at Nordsøvand er til Stede. Efter CLEVE (1905 a) forekommer den i Skager Rak udfor Bohuslen hvert Aar (1896—1903), i Reglen mellem September og Marts, sjældent saa sent som April—Juni.

C. Bacillariales (Diatomaceæ).¹⁾

7. *Melosira Borreri* Grev.

Denne Art er en Bundform, der egentlig ikke hører hjemme i Plankton, men som paa grundt Vand og ved stærk Bølgebevægelse løsnes fra det Substrat, hvorpaa den sidder, og en Tid driver om i Planktonet. Den findes derfor oftest om Efter-

¹⁾ Det benyttede System for Diatomeerne er omtrent det samme som det hos GRAN 1905 og SCHÜTT 1896 anvendte; det samme er i Hovedsagen de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) ordnede efter.

WESENBERG-LUND 1908, p. 43); de tilsvarende marine Former benævnes tycho-pelagiske.

Den er vidt udbredt i vore Farvande, hvor den i Følge ØSTRUP (1910, p. 215) ej heller er sjælden som Bundform. Som foranstaaende Teksttab. 3 viser, er den hyppigst paa de mest lavvandede Stationer, hvor Kystens og Bundens Indflydelse gør sig mest gældende; dette er jo i god Overensstemmelse med det ovenfor sagte. Hyppigst synes den at være i Limfjorden ved Nykøbing og i Læsø Rende. Det er en Saltvandsform, der kræver en ret betydelig Saltholdighed for at kunne trives; derfor er den meget sjælden i Øresunds Plankton og mangler aldeles i Østersøen ved Rødvig. I denne Henseende forholder den sig altsaa forskelligt fra *Melosira Borreri*, som den ellers ligner i sin Optræden. Fra Kieler Bugt omtaler LOHMANN (1908, p. 242) den som optrædende i mindre Mængde hele Aaret rundt og stedse hyppigst i de nederste Vandlag.

Paralia's Forekomst i en Prøve er altid Tegn paa Kystindflydelse. Som Plankton er den monakmisk, omend ikke udpræget, og større Betydning for Artens Livscyklus har denne Angivelse ikke i dette Tilfælde, hvor Organismen lever hele Aaret som Bundform. At saavel den som *Melosira Borreri* er endogenetiske hos os, følger af det her fremsatte. — I de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes den opført fra hele Kystomraadet af den engelske Kanal, Nordsøen, Skager Rak o. s. v. og til næsten alle Kvartaler, men dog mest i Februar og November; det er saaledes en vidt udbredt Organisme, som hos os har sin Grænse indad mod Østersøen.

9. *Stephanopyxis turris* (Grev.) Ralfs.

(Teksttab. 4.)

Syn. *S. turgida* Grev.

Middeltal: Tp. 12,2° (9 +), Salth. 28,4 ‰ (9 +).

Stephanopyxis turris hører ikke til de fremtrædende Phytoplanktonter i vore Farvande. Den forekommer hos os nogenlunde regelmæssigt blot i de ydre Farvande: Nordsøen, Skager Rak og det nordlige Kattegat, men ikke i Mængde. Med den indgaaende Undervandsstrøm føres den en Gang imellem længere syd paa i Kattegat, ja er en enkelt Gang fundet i Store Belt (December 1899) og i Øresund (Septbr. 1899); i Limfjorden optræder den en sjælden Gang i Efteraarstiden. Den omstaaende Teksttab. 4 giver bl. a. den Oplysning, at der er betydelig Forskel paa dens Optræden i 1899 og i 1900, idet den i 1899 optraadte som diakmisk (i April—Juni og i September—December), medens den i 1900 var monakmisk med Forekomst alene i Efteraaret. Dette forklares rimeligvis af, at den er allogetisk i vore Farvande, hvortil den kommer med den jyske Strøm. Det er nemlig en sydlig neritisk Art, som er udbredt langs Europas Vestkyst og videre syd paa. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) forekom den i Nordsøen og Skager Rak til de fleste Kvartalstider, dog hyppigst i November. CLEVE (1905 a) omtaler den fra Skager Rak ved Bohuslen som forekommende i 1896—1903 aarlig, men sparsomt, i Reglen i September—December, men ogsaa i Foraarsstiden i 1899,

Teksttab. 4. *Stephanopyxis turris* (Grev.) Ralfs.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Novb.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	.	+	.	—	rr	.	rr	—	rr	—	.	r
Limfjorden udf. Nykøbing . .	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	rr	r	rr	.
Skagens Rev	r	+	r	.	rr	.	.	rr	rr	rr	rr	rr	rr
Læsø Rende ¹⁾	rr	.	*+	*r	*r	*	+	rr	rr	r	.	r	rr
Anholt Knob . . . . .	.	.	.	rr	.	.	.	.	rr	rr	rr	rr	.
Schultz's Grund . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	r	.
St. Belt udf. Knudshoved . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	.	.	.	—	.	r	rr	—	—	+	+	r	.
Limfjorden udf. Nykøbing . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	rr	.
Skagens Rev . . . . .	.	.	.	.	.	.	rr	.	+	r	*rr	rr	rr
Læsø Rende . . . . .	.	.	.	.	.	.	rr	+	r	.	.	.	.
Anholt Knob . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.
Schultz's Grund . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
St. Belt udf. Knudshoved . .	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	—	.
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Østersø udf. Rødvig . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1901 og 1903. Foraarsforekomsten i 1899 og 1901 stemmer jo med vore Under søgelser, og man bør vist betragte denne Optræden som en Afvigelse fra det normale, nemlig: at den er en Gæst, som optræder om Efteraaret.

Da den, som Middeltallet for Saltholdighed ogsaa angiver, fordrer ret salt Vand til sin Trivsel, mangler den i Beltsøen og Østersøen.

I 1899 optraadte den i Læsø Rende med Hvilesporier baade om Foraaret og Efteraaret, og i 1900 fandtes Hvilesporier en enkelt Gang ved Skagens Rev. Jeg har beskrevet Hvilesporierne, der ellers ikke er kendte, efter disse Fund (OSTENFELD 1901).

10. *Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve.

(Teksttab. 5.)

Middeltal: Tp. 3,4° (37), Salth. 26,5 ‰ (37).

Denne Art hører til de vigtigste af vore Planktonter; men dens Optræden er præget af en vis Lunefuldhed, hvad der rimeligvis skyldes den Omstændighed, at den øjensynlig vegeterer hele Aaret rundt som Bundform og derfra til Tider stiger op i Planktonet og danner vældige Maxima. Den hører sammen med *Biddulphia aurita* og nogle andre til en Kategori af neritiske Former, der karakteriseres ved, at de i en kortere eller længere Periode af Aaret, og gærne i den kolde Tid, hvor

¹⁾ En * foran en Hyppighedsangivelse i Tabellerne betegner, at Arten er fundet med Hvilesporier i vedkommende Prøve.

Vandet har stor Viskositet, optræder som Plankton og formerer sig livligt dér, men ellers lever paa Bunden. Denne Kategori afviger altsaa fra saadanne Arter som *Paralia* ved, at de under deres Planktontilværelse trives særlig vel og danner vældige Opblomstringer, hvad *Paralia* ikke gør. Det næste Trin repræsenteres af de neritiske Arter, der har henlagt (næsten) hele deres vegetative Optræden til Planktonet og kun som Hvilestadier opholder sig paa Bunden; saaledes forholder vore fleste neritiske Arter sig, f. Eks. en stor Mængde *Chaetoceras*-Arter.

Vi maa gennemgaa *Skeletonema*'s Optræden i de forskellige Partier af vore Farvande hver for sig. I Nordsøen udfor Tyborøn var den tilstede i ret ringe

Teksttab. 5. *Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	+										rr	rr	rr
Limfjorden udf. Nykøbing..	cc	cc rr		rr rr	r rr	rr rr	r r	c c	c rr	+	rr		r r
Skagens Rev	+						rr		+	+	rr	+	c +
Læsø Rende							rr		rr	+	rr rr	+	cc cc c r
Anholt Knob	rr								rr	+	c r rr	c c cc cc	+
Schultz's Grund		rr							rr	+	+	c cc cc	+
St. Bælt udf. Knudshoved..	rr	r rr	rr						r				c +
Lille Bælt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—		cc rr			r rr	+
Østersø udf. Rødvig												r rr	r
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .			—			—	+	c		r	rr	+	cc c c +
Limfjorden udf. Nykøbing..	r		rr rr	+			rr			rr		c c cc cc	c
Skagens Rev	c			rr			rr	rr rr			rr r	+	r rr
Læsø Rende	rr	r rr						rr	rr rr		rr	+	r +
Anholt Knob	r							rr	rr		rr rr	r r	r r
Schultz's Grund	r							rr rr rr			rr	+	r r
St. Bælt udf. Knudshoved..	+	r r rr			—				rr			—	r +
Lille Bælt udf. Lyø		rr	—								rr rr	r	+
Østersø udf. Rødvig	r											rr	

Mængde i Marts—April 1899, forsvandt saa og kom igen i ringe Mængde i Februar—April 1900, viste sig saa med et mindre Maximum i Oktober og forsvandt for at komme igen med et stort Maximum i Marts—April 1901; her synes den saaledes at optræde som tidlig Foraarsform, men i meget forskellig Mængde i de forskellige Aar og undertiden med mindre Blomstringsperioder til andre Tider.

I Limfjorden (udfor Nykøbing) er Forholdene mere komplicerede. Fra PETERSEN (1898) véd vi, at den i 1897 havde et stort Maximum i Marts—April og dernæst et mindre i Juli, hvad der er meget ejendommeligt, da den plejer at undgaa den varme Tid. De fortsatte Indsamlinger viser i 1898 et stort Maximum i April, samt Forekomst i ringe Mængde i Juni—Juli. I 1899 viser den sig i Januar

og naar i Marts—Maj et stort Maximum, hvorefter den i ringe Mængde vedbliver at forekomme, til den i November—December danner et nyt Maximum. Dette er maaske egentlig det Maximum, der normalt skulde have indtruffet i Marts 1900, men som paa Grund af særegne Forhold er bleven fremskyndet 3—4 Maaneder. I alt Fald mangler Foraarsmaximum i 1900 helt; Arten forekommer i ringe Mængde og noget uregelmæssigt i 1900 fra Januar til April, forsvinder, kommer igen i Slutningen af Juni og bliver i Juli, men ikke i Mængde; derefter er den saa at sige borte Aaret ud, men viser sig i 1901 med et stort Maximum i Februar—April. Aaret 1900 er saaledes, hvad *Sceletonema* angaar, ganske unormalt, idet den næsten bliver helt borte; fraset dette Aar er der ellers et stort Maximum i det tidlige Foraar, undertiden kommer saa desforuden et mindre Maximum i Juli (1898) eller i November—December (1899).

I hele Kattegatspartiet fra Skagen til Store Belt er dens Optræden i 1899—1901 omtrent ens. Der har i 1899 muligvis været et mindre Maximum i Marts, hvad dens sparsomme Forekomst i Midten af April kunde tyde paa; den er saa borte fra Planktonet omtrent til December, til hvilken Tid den bliver mere eller mindre hyppig, og i 1900 danner den et stort Maximum i Februar—Marts, aftager saa og forsvinder i Løbet af Maj, kommer igen ved Aarets Udgang og danner i Februar—Marts 1901 et svagt Maximum.

Hvad Lille Belt ved Lyø angaar, da er Forholdet dette, at der i November 1899 er et kortvarigt Maximum, dernæst i Marts 1900 et svagt Foraarsmaximum, der atter viser sig i Marts 1901. I Østersøen ved Rødvig er Arten af ringe Betydning; den forekommer i 1900 og 1901 i ret ringe Mængde om Foraaret.

I alle vore Farvande indenfor Skagen er der saaledes en betydelig Forskel paa Aaret April 1899—April 1900 og Aaret April 1900—April 1901, idet det førstnævnte har en meget større Opblomstring af *Sceletonema* end det sidste. Dette staar rimeligvis i Forbindelse med, at det første Aar havde et mindre koldt tidligt Foraar (Februar—Marts) uden noget videre Isdække, hvad der synes at have begunstiget en Koldtvandsform som *Sceletonema*, medens i 1901, hvor der var en Del Is i Farvandene i Februar—Marts, Koldtvandsformernes Blomstring ligesom springes over.

LOHMANN (1908, p. 241), omtaler, at i Kieler Bugt havde *Sceletonema* i 1905—06 et stort Foraarsmaximum og et mindre Høstmaximum i September—Oktober, hvad der stemmer med Forholdene i Lille Belt og nogenlunde med dem i Nord-søen ved Tyborøn. CLEVE (1905 a) siger, at i Skager Rak ved Bohuslen har Arten Maximum fra November til Marts eller April; den forekommer Aaret rundt, men var i 1899 kun sparsom. Han slaar saaledes Høst- og Foraarsmaximum sammen til et længe varende Vintermaximum.

Som almindelig Slutning af alle disse Iagttagelser kan der vel siges, at *Sceletonema* har et udpræget Maximum i det tidlige Foraar (omkring Marts), men dette kan i enkelte Aar helt eller delvis undertrykkes, og foruden dette kan der undertiden være et sekundært Maximum om Høsten, men til meget

varierende Tid. Den er saaledes monakmisk med Tendens til at blive diakmisk og er hjemmehørende (endogenetisk) i alle vore Farvande. Dens Optræden i Limfjorden følger ikke Trop med dens Optræden i Kattegat, men gaar sine egne Veje.

Middeltallene for Temperatur og Saltholdighed angiver, at den trives bedst ved lav Temperatur og nogenlunde høj Saltholdighed, men iøvrigt er den i høj Grad eurytherm og euryhalin. Det er en udpræget neritisk Art med stor Udbredelse, dog især i nordlige Have langs Kysterne.

Thalassiosira Cleve.

Denne Slægt er sammensat af ret forskellige Arter, som er hentede fra flere andre Slægter, særlig fra *Coscinodiscus*-Slægten, og Fremtiden vil sikkert bringe Forandringer i Slægtens Begrænsning; de af GRAN (1900 b) foreslaaede Sektioner holder ikke Stik længere og er ogsaa udeladt i hans sidste Bearbejdelse af Plankton-diatomeerne (1905). Arterne anføres i det følgende i den Rækkefølge, der synes mig naturligst.

11. *Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf. (Teksttab. 6.)

Middeltal: Tp. 2,8° (13 + og c), Salth. 8,0 ‰ (7 +).

Denne Art hører til samme biologiske Gruppe som *Skeletonema*: den lever Aaret rundt som Bundform og har saa en Planktonperiode i den kolde Tid; men

Teksttab. 6. *Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tybørn . . .	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved ..	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	||	—	||	—	||	—	||	—	||	—	||	—	||
Østersø udf. Rødvig . . . . .	||	—	||	..	||	rr	rr	rr	..	..	..	+	cc
1900—1901													
Nordsøen udf. Tybørn . . .	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende . . . . .	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||	..	||
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr
Schultz's Grund	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved ..	||	..	||	..	||	—	||	..	||	..	||	—	||
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	||	..	||	—	||	..	||	..	||	..	||	rr	rr
Østersø udf. Rødvig	r	+	+	+	r	rr	rr	..	..	..	rr	rr	rr

den afviger fra denne ved at være en Brakvandsform og følgelig er dens Udbredelse i vore Farvande en anden; i Henseende til Saltholdighed stemmer den omtrent med *Melosira Borreri* og har en lignende Udbredelse hos os. Det er nemlig kun i Østersøen ved Rødvig, at den optræder som en regelmæssig aarligt fremtrædende Phytoplanktont, idet den er en af Hovedarterne i den korte Diatoméperiode om Foraaret. Den har baade i 1900 og 1901 sit Maximum i Marts, til hvilken Tid den hører til de dominerende Arter; i den øvrige Del af Aaret findes den kun uregelmæssigt og i faa Eksemplarer. I sin Blomstringsperiode i Marts fandtes den i 1904 med Auxosporer (se Tekstfig. 3), der er dannede paa samme Maade som hos de andre Arter af Slægten.

Foruden i Østersøen forekommer den en Gang imellem i enkelte Eksemplarer i Beltsøen og det sydlige Kattegat. I Smaalandsøen synes den at forekomme ret udbredt, men ikke i større Mængde. Efter LOHMANN (1908, p. 243) forekom den i 1905—06 til Stadighed i Kieler Bugt, men aldrig i særlig stort Antal; den havde sit Maximum i April, altsaa lidt senere end i Østersøen i 1900—1901.

Arten er udbredt over hele Østersøen og hører til dennes vigtigste Phytoplanktonter. Den maa betragtes som en udpræget neritisk Art, der hører hjemme i svagt saltholdigt Vand og hos os som Planktont kun er endogenetisk i Østersøområdet. Den fordrer lav Temperatur for sin Trivsel som Planktont og er monakmisk.

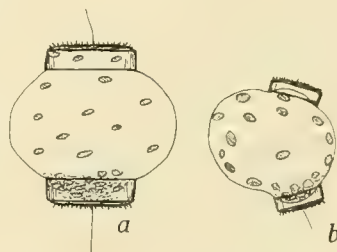


Fig. 3. Auxosporer af *Thalassiosira baltica*. *a*, Auxosporen har endnu ikke trukket sig tilbage fra Modercellens to Skalthalvdele. *b*, Auxosporen er i Færd med at frigøre sig fra Modercellens Skaller.

(Rødvig, 15. Marts 1904). Seib. ok. 1.
ob. 5.

12. *Thalassiosira gravida* Cleve.

(Teksttab. 7.)

Middeltal: Tp. 4,2° (13 r og +), Salth. 31,8 ‰ (13 r og +).

Denne Art synes at være ret sjælden hos os i Aarene 1898—1901. Den findes i faa Individer og uden Regelmæssighed i vore ydre Farvande og gaar saa langt ind som til Anholt Knob. Dens Hovedforekomst falder i April, til hvilken Tid den viser et svagt Maximum i 1901 i Nordsøen ved Tyborøn og ved Skagens Rev. Middeltallet for Saltholdighed siger, at det er en Saltvandsform, og i Overensstemmelse hermed mangler den i det sydlige Kattegat, Beltsøen og Østersøen i 1899 1901; dette er dog ikke altid Tilfældet, thi i de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) angives, at den naar ind i Beltsøen i November 1904, 1905, 1907 og i Maj 1908. Disse Kataloger, der opfører den som forekommende hvert Majkvartal i 1903—1908 i Kattegat og ogsaa oftest i Store Belt, viser saaledes en betydelig større Udbredelse af denne Art i vore Farvande, end man skulde antage efter det her behandlede Materiale. Ligeledes siger CLEVE (1905 a), at den forekommer udfor Bohuslen hvert Aar i 1896—1903 i Tiden Oktober—April, men hovedsagelig Februar -

Teksttab. 7. *Thalassiosira gravida* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	rr	..	—	..	..	..	—	—	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	..
Skagens Rev . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..
Læsø Rende	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	..	—	..	..	—	rr	r	..	rr	r	rr	+
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	rr	+
Skagens Rev	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	+
Læsø Rende	rr	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved ..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	—	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Marts. Alle disse Data synes at berettigge den Slutning, at *Th. gravida* i vore Farvande i Aarene 1899—1901 har befundet sig i en Depressionsperiode.

Arten er en vidt udbredt neritisk Form, der dog hovedsagelig har hjemme i koldere Have og i de tempererede har sin Blomstringsperiode i den kolde Tid. Den er monakmisk og danner undertiden Hvilesporier; disse er dog ikke fundne i vore Farvande. Hos os maa den antages at vegetere Aaret rundt paa Bunden og er saaledes endogenetisk i alt Fald i de mere saltholdige Partier af Farvandene, ligesom følgende Art.

13. *Thalassiosira Nordenskiöldii* Cleve. (Teksttab. 8.)

Middeltal: Tp. 2,3° (13), Salth. 27,9 ‰ (13).

Denne og den foregaaende Art plejer oftest at følges ad i Henseende til Optræden, og dette er for saa vidt ogsaa Tilfældet hos os, som Forekomsttiden er omtrent den samme; men *Th. Nordenskiöldii* var rigtignok i 1898—1901 anderledes hyppig. Den har et udpræget Maximum i Marts (April) og findes i det hele taget kun i Planktonet i den kolde Tid. I den mørke Tid (December—Januar) forekommer den i faa Individuer og ret uregelmæssigt, men saa snart det bliver lysere (Februar—Marts), kommer den rigtig frem og naar snart et stort Maximum. Dette

Maximum var i 1899 og 1901 langt mindre end i 1900. Ved Tyborøn og ved Skagens Rev optraadte det i alle tre Aar, medens det i Kattegat og Store Belt egentlig kun fandtes i 1900; dens Optræden her korresponderer nøje med *Skeletonema's* (se S. 95). I Limfjorden var den lidet fremtrædende i det hele taget og optraadte kun en kort Tid, og i Beltsøen og Østersøen fandtes den saa at sige slet ikke.

Efter CLEVE's Angivelser (1905 a) har den i Tidsrummet 1896—1903 vist en noget uregelmæssig Optræden i Skager Rak udfor Bohuslen. Den forekom hvert

Teksttab. 8. *Thalassiosira Nordenskiöldii* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn	+	rr										rr cc	
Limfjorden udf. Nykøbing ..								r		rr r		r +	
Skagens Rev	+								rr rr			+ c	+
Læsø Rende	+	r r							rr		rr	+ c	cc
Anholt Knob		r							rr r		r +	cc cc	c
Schultz's Grund										r	r rr	+	r
St. Bælt udf. Knudshoved ..												c	+
Lille Bælt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—						
Østersø udf. Rødvig	—												
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn			—			—	—		—		+	+	c + rr
Limfjorden udf. Nykøbing ..	rr	rr							rr		+	+	
Skagens Rev	c										rr rr	+	c
Læsø Rende	+	r									rr		rr rr
Anholt Knob	r								rr			rr rr	
Schultz's Grund												rr	r
St. Bælt udf. Knudshoved ..	r												r
Lille Bælt udf. Lyø			—										
Østersø udfor Rødvig		rr											

Aar, i Reglen sparsomt fra November til Januar, rigeligere i Februar—Marts og derpaa sparsomt i April; dette svarer til Forholdene hos os, ligesaa, at den var usædvanlig sparsom i Vinteren 1900—1901, men desuden skal den have været sparsom i Vinteren 1901—02, derimod hyppig i November—December 1902. Her synes saaledes at have været en Depressionsperiode i to Aar og derefter et ekstra Maximum ved den kommende Vinters Begyndelse. Arten viser altsaa ligesom *Th. gravida* til Tider Anomalier i sin Optræden.

Ogsaa denne Art er en vidt udbredt neritisk Form, der hovedsagelig — og vist i højere Grad end *Th. gravida* — har hjemme i koldere Have og i de mere tempererede er indskrænket til den kolde Tid. Den er monakmisk, og Hvile-

[illegible]

den højere Middeltemperatur for *Th. decipiens*. I Foraars- og Sommertiden er den kun undtagelsesvis fundet i Planktonprøverne. I Beltsøen og Østersøen ved Rødvig er Arten sjælden.

LOHMANN (1908) omtaler den ikke fra Kieler Bugt, da han ikke har bestemt de *Coscinodiscus*-lignende Former til Art; men den forekommer utvivlsomt dér. CLEVE (1905 a) siger om den, at den findes hvert Aar ved Bohuslen, men stedse sparsomt og i Reglen fra Oktober til Marts—April. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den udbredt — foruden i vore Farvande — i Nordsøen og den engelske Kanal; men den findes ogsaa ved Norges Kyst (JØRGENSEN 1905); derimod gaar den næppe langt ind i den egentlige Østersø, hvor Vandet bliver den for brakt. Det synes saaledes at være en vidt udbredt Form i nogenlunde tempererede Have. Den er udpræget neritisk, ja vel nærmest tychopelegisk, da den lever sin meste Tid paa Bunden og vist kun i ringe Grad formerer sig i Planktonet. Den er monakmisk og endogenetisk hos os (maaske dog ikke i Østersøen ved Rødvig?).

15. *Coscinosira polychorda* Gran. (Teksttab. 10).

Middeltal: Tp. $3,0^{\circ}$ ($39 +$ og c), Salth. $26,7 \text{ ‰}$ ($39 +$ og c).

[Tp. $1,1^{\circ}$ (5 c), Salth. $26,1 \text{ ‰}$ (5 c)].

Som nævnt under foregaaende Art er maaske ikke alle Angivelser korrekte.

Teksttab. 10. *Coscinosira polychorda* Gran.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr																					+		r		
Limfjorden udf. Nykøbing . .	rr			rr							rr	rr	rr	+	+	+	r		r	r						
Skagens Rev	+		rr	rr													r	+		+	+	r	c			
Læsø Rende																rr	+	r		rr	+	+	r			
Anholt Knob															+	+	+	+	r	+	c	cc	+	rr		
Schultz's Grund															rr	rr	r	+	r	+	r	+	r			
St. Belt udf. Knudshoved . .																								r	rr	
Lille Belt udf. Lyø	—																									
Østersø udf. Rødvig	—																									
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .													+			c	+	+	r	+		+	+	r	r	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .	rr																	r	rr	rr	rr	+	r			rr
Skagens Rev																			r	+	+	+	+			r
Læsø Rende	rr																		rr	rr				rr		
Anholt Knob													+	r	+	+	+	r		r	r					rr
Schultz's Grund															rr	r	rr	rr					r	rr	r	
St. Belt udf. Knudshoved . .																								r	rr	r
Lille Belt udf. Lyø	rr																									rr
Østersø udf. Rødvig																										

Det er en udpræget Vinterform, der hos os findes regelmæssigt i Kattegat og Skager Rak samt Limfjorden, noget mindre hyppigt i Nordsøen ved Tyborøn og kun i ringe Mængde og sjældent i Store Belt og Beltsøen, slet ikke i Østersøen.

Den har et Maximum i Februar—Marts, — altsaa lidt før *Thalassiosira Norden-skiöldii* og *Skeletonema* —; det var mest udpræget i 1900, mindre i 1901, hvor det omtrent manglede i Læsø Rende og ved Schultz's Grund, medens det ved Anholt Knob var fremskyndet til December 1900. I Limfjorden var der Maximum i Marts 1899 og sekundært Maximum i November—December samme Aar, men intet i Februar—Marts 1900, hvad der rimeligvis maa forklares ved, at det sekundære Efteraarsmaximum i 1899 var et fremskyndet Foraarsmaximum for 1900; i 1901 var der et — ganske vist svagt — Maximum til sædvanlig Tid. 1900 var altsaa i Limfjorden et unormalt Aar ogsaa for denne Art, ligesom for *Skeletonema* (se S. 95).

Arten er kendt som en neritisk Form af nordlig Karakter; den forekommer langs Europas Kyst fra Hvidehavet til den Engelske Kanal. I Følge Planktonkatalogerne (1906, 1909) er den især noteret i de to Foraarskvartaler. Ved Bohuslen forekommer den efter CLEVE (1905 a) aarlig fra Oktober til Marts—April, men i Reglen sparsomt. I Østersøen findes den næppe, da den kræver større Saltholdighed til sin Trivsel. Den er endogenetisk i Kattegat, Skager Rak og Nordsøen og er monakmisk. Hvilesporer kendes ikke; den forholder sig som *Skeletonema*, idet den lever den øvrige Del af Aaret som Bundform.

16. *Detonula confervacea* (Cleve) Gran.

Syn. *D. cystifera* Gran.

Middeltal: Tp. $\div 0,1^\circ$ (4), Salth. 29,4 ‰ (4).

I 1900 beskrev GRAN (1900 b) *Detonula cystifera* paa Materiale fra Limfjorden fra 1897 (i PETERSEN's Afhandling fra 1898 betegnes den som *Lauderia cystifera*) og omtalte, at den muligvis var identisk med en Art, som CLEVE (1896 b) havde beskrevet fra Baffins Bugten under Navnet *Lauderia confervacea*. Dette er upaatvivleligt rigtigt, og CLEVE har øjensynligt ogsaa været af den Mening, da han senere (1905 a) nævner sin Art fra Bohuslen, hvor den fandtes i Marts 1901.

I vore Farvande er denne udprægede Koldtvandsart næsten indskrænket til Limfjorden. Den optraadte dér i hele Marts Maaned i 1897 (PETERSEN 1898); fra 1898 er der ingen Foraarsprøver, men i 1899 var den atter til Stede i Marts og ligeledes i Februar—Marts i 1900 og 1901 i ret store Mængder. Udover denne kortvarige Blomstringsperiode ser man næsten ikke noget til den; dog er den fundet i ringe Mængde i enkelte Prøver fra December 1899, Januar, Februar, Maj og December 1900.

Udenfor Limfjorden er den iagttaget i Nordsøen ved Tyborøn i Januar—Marts 1901 med et stort Maximum i Slutningen af Februar, endvidere i ringe Mængde i Februar—April 1901 ved Skagens Rev, hvad der staar i god Overensstemmelse med CLEVE's ovenfor nævnte Angivelse; i December 1899 og Februar 1901 fandtes den i ringe Antal i Læsø Rende og i Marts i Aalborg Bugt. Alle disse Forekomster

lader sig let forklare som Udvandringer fra Limfjorden, hovedsagelig i Foraaret 1901. Arten synes saaledes hos os alene i Limfjorden at være endogenetisk. Den danner Hvilesporer, der fandtes i Marts 1897 (GRAN) og Marts 1901 i rigelig Mængde, og den maa antages at overleve den ugunstige Aarstid ved Hjælp af disse. Arten er stenotherm (maaske ogsaa ret stenohalin) og monakmisk.

Det er utvivlsomt en arktisk Art, der foruden de her nævnte Findesteder blot er kendt fra Norges Kyst. Den omtales ikke i de internationale Kataloger (1906, 1909), med mindre en *Detonula* n. sp. fra Murmanhavet (August 1903) er identisk med den.

Lauderia Cleve.

Vore to Arter er vanskelige at skelne fra hinanden, naar de ikke optræder kædedannende, men med enlige Celler. Der er derfor en vis Usikkerhed i Henseende til Angivelserne.

17. *Lauderia borealis* Gran.

(Teksttab. 11).

Syn. *L. annulata* Cleve ex parte.

Middeltal: Tp. 8,6° (15 r og +), Salth. 30,7 ‰ (15 r og +).

Under Forbehold af, at Angivelserne dog i Hovedsagen er korrekte, er *L. borealis* en ret sjælden Art i vore Farvande. Den forekommer ikke i Østersøen og Belterne. I Kattegat findes den ret spredt og stedse i ret ringe Mængde, hyppigst i

Teksttab. 11. *Lauderia borealis* Gran.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	r r	+										
Limfjorden udf. Nykøbing..								r					
Skagens Rev	+	+	r										
Læsø Rende	rr	rr	r							rr	rr		
Anholt Knob							rr	rr	rr	rr			
Schultz's Grund							rr	rr	rr	rr			
St. Belt udf. Knudshoved ..								rr					
Lille Belt udf. Lyø	—												
Østersø udf. Rødvig	—												
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .							rr						
Limfjorden udf. Nykøbing..													
Skagens Rev								r		rr	rr		
Læsø Rende					rr	r							
Anholt Knob				rr				rr	r				
Schultz's Grund									r	r			
St. Belt udf. Knudshoved ..													
Lille Belt udf. Lyø													
Østersø udf. Rødvig													

[illegible]

Foraaret. I Kattegat optraadte den nogenlunde paa samme Maade i 1900 og 1901, men i Limfjorden var den meget mere fremtrædende i 1900 end i 1901, medens det omvendte, omend i ringere Grad, var Tilfældet ved Tyborøn.

Det er en nordlig, neritisk Form, der er vidt udbredt i de kolde Have, men hvor langt den gaar mod Syd, er ikke godt at afgøre paa Grund af Bestemmelsernes Usikkerhed; i de internationale Planktontabeller (1909) angives den endog fra den Engelske Kanal i Februar 1907. CLEVE (1905 a) nævner den kun fra Marts—April 1901 fra Bohuslens Kyst, men hans talrige Angivelser af *L. borealis*'s Optræden dér tyder stærkt paa, at han ikke har holdt de to Arter ude fra hinanden.

L. glacialis danner Hvilespor, hvad *L. borealis* ikke vides at gøre, og saadanne er fundne i Marts 1899 i Limfjorden, i Marts 1901 i Læsø Rende og i Marts 1900 ved Schultz's Grund og i Store Belt samt i April 1900 udfor Vedelsborg i Lille Belt. Den maa antages at være endogenetisk i Kattegat og Limfjorden, men derimod næppe i Belterne og ikke i Beltsøen og Østersøen. Den er monakmisk og oversomrer sandsynligvis som Hvilespor.

19. *Leptocylinthus danicus* Cleve.

(Teksttab. 13).

Middeltal: Tp. 8,6° (9), Salth. 31,8 ‰ (9).

Middeltallet for Saltholdighed siger os, at denne Art kræver et temmelig salt Vand for at trives, og i Overensstemmelse hermed findes den hovedsagelig i vore ydre Farvande: Skager Rak og det nordlige Kattegat; i mindre Mængde og meget uregelmæssigt og sjældent forekommer den ogsaa i det sydlige Kattegat og Belterne, derimod slet ikke i Østersøen ved Rødvig. Den synes hos os kun at være endogenetisk i Skager Rak og det nordlige Kattegat. Fra Kieler Bugt omtaler LOHMANN (1908), at den forekom ret talrigt i April 1908 og i ringe Mængde i Efteraaret (Septbr.—Decbr.).

Tidspunkterne for dens Optræden er noget lunefulde, idet de varierer i de forskellige Aar. I Nordsøen ved Tyborøn forekom den næsten ikke i 1899 og 1900, medens den havde et Maximum dér i April 1898; i Limfjorden var den ingensinde hyppig i 1897—1901, dog fandtes den i nogenlunde Mængde i Nissum Bredning i April 1898, men dette skyldes sikkert Indvandring gennem Tyborøn Kanal fra det derværende Maximum.

I Skager Rak havde den efter PETERSEN (1898) i Maj 1897 et udbredt Maximum, som naaede langt ind i Kattegat i det nedre Vandlag, men ikke i Overfladens svagt salte Vand. Et lignende Foraarsmaximum, men i April, fandtes i 1898 og efterfulgtes, efter en Nedgang, af et sekundært, mindre udbredt Maximum i Juni, i 1899 faldt Maximum igen i Maj og i 1900 atter i Juni. Man har vist Lov til heraf at slutte, at de to Maxima i 1898 egentlig kun var ét, saaledes at vi kan sige, at *Leptocylinthus* i Skager Rak i Aarene 1897—1901 havde et Foraarsmaximum omkring Maj (undertiden fremskyndet til April, undertiden forsinket til Juni). Dens Optræden i Kattegat i disse Aar er saa at sige et afsvækket Billede af Forholdene i Skager Rak.

Teksttab. 13. *Leptocylindrus danicus* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	..	..	—	..	..	—	—	..	—	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing.	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	c c	r	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr
Læsø Rende	r	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
Anholt Knob	rr	+	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	r
Schultz's Grund	rr	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	rr
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	..	—	..	r	—	—	..	—	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	r r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	..	c cc	rr r	..	..	..	..	..	..	..	rr	..
Læsø Rende	rr	.. rr	+	+	+	..	..	rr	..	..	..	rr	..
Anholt Knob	rr	+	r	r	+	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	rr rr	..	..	—	..	..	..	..	..	—	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Udenfor Blomstringsperioden er den næsten helt borte fra Planktonet, idet der kun en sjælden Gang imellem er iagttaget faa Individuer af den i Prøverne. CLEVE (1905 a) siger, at den i Skager Rak ved Bohuslens Kyst i 1896—1903 fandtes hvert Aar, i Reglen fra Oktober til December og fra Februar til Maj—Juni, hyppigst i April—Maj; den var almindelig i 1896—98, men senere sjælden, indtil den igen i 1903 viste sig i Mængde. Ved Færøerne har jeg (OSTENFELD 1903) fundet den med Maximum i Juli 1897 og Maj—Juni 1898, men i de følgende Aar (1899—1902) meget sjældent. Ifølge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) var den udbredt i Kanalen og Nordsøen hvert Aar fra 1903—1908 og ligesaa i Skager Rak, Kattegat og Beltsøen, omend i noget mindre Mængde; den optræder til alle 4 Kvarterer, dog regelmæssigt i Maj.

Det fremgaar af disse forskellige Data, at denne Art i visse Aar er mere fremtrædende end i andre, men at man dog i Almindelighed kan vente et Maximum af den i Tiden omkring Maj, i alt Fald — for vore Farvandes Vedkommende — i Skager Rak og det nordlige Kattegat.

Man kender intet til Hvilesporér hos den, men hele dens Optræden berettiger alligevel til den Slutning, at det er en neritisk og meroplanktonisk Art, som er monakmisk, og hvis Hjemstavn er tempererede Have. Den er som de fleste neritiske Arter ikke videre følsom for Temperaturforandringer, derimod maaske noget mere

for Forandringer i Saltholdighed, thi dens Saltholdighedsminimum ligger temmelig højt, hvorfor den har en tydelig Udbredelsesgrænse indadtil i vore Farvande og mangler (normalt) i den egentlige Østersø.

20. *Guinardia flaccida* (Castr.) H. Perag. (Teksttab. 14).

Middeltal: Tp. 14,5° (8), Salth. 22,9 ‰ (8).¹⁾

Denne Art er en Sommerform, som er vidt udbredt i vore Farvande og spiller en ret betydelig Rolle dér. Den er hyppigst i Nordsøen og Skager Rak og vandrer

Teksttab. 14. *Guinardia flaccida* (Castr.) H. Perag,

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April												
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II												
1899—1900																									
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	+	+	+	+	rr	..	r	r	—	r	+	—	+	r	..									
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	rr	r	..	+	rr	..	..	rr	rr	rr	r	r	..	rr	..							
Skagens Rev	+	c	+	+	c	+	r	+	..	..	+	r	+	rr	+	r	+	r	..					
Læsø Rende . . . . .	..	r	+	r	+	+	r	+	+	+	r	r	+	r	..	rr	..	rr	..					
Anholt Knob . . . . .	..	..	rr	r	r	r	rr	..	rr	..	rr	r	+	r	+	..	..	..	..		
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	rr	rr	..	..	rr	r	rr	+	+	+	+	r	r	..	..	..			
St. Belt udf. Knudshoved ..	rr	..	..	rr	r	rr	r	r	+	+	+	c	+	r	r	..	..	..	..		
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	r	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																									
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	+	r	—	+	+	+	cc	+	—	—	..	rr	rr	rr	+	—	rr	..	rr	..	..	rr	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	rr	+	+	r	..	..	..	rr	rr	..	r	r	r	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev	rr	..	+	+	+	r	..	+	rr	r	+	+	+	+	+	+	r	r	r	+	rr	r	..
Læsø Rende . . . . .	..	..	..	..	r	+	+	r	+	+	+	r	+	+	+	r	+	rr	rr	..	rr	..	..	..
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	..	rr	..	rr	..	r	r	rr	+	+	+	+	+	r	r	rr	..	..	..	..
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	rr	..	rr	r	r	r	+	+	+	+	+	+	rr	r	rr	..	rr	..	..
St. Belt udf. Knudshoved ..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	r	+	r	r	rr	r	..	rr	..	—	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	..	—	..	..	..	rr	+	r	r	+	+	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

derfra med den indgaende Understrøm ind gennem Kattegat og Belterne til Belt-søen, derimod sjældent til Østersøen, hvor Vandet er for ferskt. Saaledes mangler den ved Rødvig; men at den dog føres ind over Darsserort-Tærskelen, viser bl. a. Prover tagne syd for Møen i August 1899; den manglede her i 10—0 Meters Dybde, men var til Stede (+) i Fangsten fra 22—15 Meter. Adskillige andre Undersøgelser paa de forskellige Togter stemmer overens om, at Arten, hvor der er to adskilte Vandlag, næsten altid hovedsagelig findes i det nedre. Den naturligste Forklaring herpaa er, at den kun i Skager Rak (og det nordlige Kattegat) er endogenetisk, og at dens Optræden i vore andre

¹⁾ Da denne Art i højere Grad end de fleste andre Planktondiatoméer er knyttet til de nedre Vandlag, virker den foran anførte Fejlkilde ved Middeltallets Bestemmelse (at det er Overfladeangivelser) stærkt her.

Farvande indenfor Skagen skyldes stadig Indvandring. Arten maa nemlig siges at være i Stand til at holde sig længe svævende, efter at den er kommen udenfor sit egentlige Trivselssomraade; den forholder sig i denne Henseende paa lignende Maade som *Biddulphia sinensis* (OSTENFELD 1908) og *B. mobiliensis*, og dens Celler føres vidt om, efter at de er døde. BROCKMANN (1906) henfører den til de Arter, der let dræbes ved en Nedsætning af Saltholdigheden, men hvis Død kun giver sig Udslag i Grønfarvning af Kromatoforerne uden anden synlig Forandring i Cellens Plasma; det forstaas derfor let, at det vil være meget vanskeligt at erkende paa konserveret Materiale, om en Celle ved Fangsten har været levende eller nylig død. Naturligvis svinder det døde Plasma efterhaanden bort, og saa vil Cellen kunne kendes paa sin Tomhed.

Denne Art har været Genstand for udførlig Behandling af BROCH (1908, 1909), der har studeret dens Optræden i vore Farvande i 1907 og 1908. Som nævnt foran (S. 17) finder han, at den er en stenohalin Art, der optræder i de nedre Vandlag; men iøvrigt er mange Forhold vedrørende dens Optræden saa komplicerede, at han ikke har kunnet danne sig et klart Billede af de Betingelser, hvorefter dens Forekomst afhænger. Han er tilbøjelig til at antage, at den er en Skyggeplante, der om Natten findes nærmere Overfladen end om Dagen; men jeg synes ikke, han har bragt noget afgørende frem til Gunst for denne Paastand. Hans Argumenter kan lige saa godt forklares ved at antage, at den stadig føres ind af den indgaaende Understrøm. Interessant er hans Paavisning af, at Hovedparten, ofte alt, af de i Overfladelagene i Kattegat forekommende Individuer er døde og tomme. Et andet vigtigt Forhold er, at det synes som om *Guinardia* bliver mere eurytherm og euryhalin, jo længere ind i vore Farvande man kommer, og samtidigt bliver, i alt Fald om Sommeren, dens Kromatoforer mindre og blegere. Hvorvidt her finder en Tillem্পning til Kaarene Sted eller ej, lader BROCH foreløbig uafgjort, da hans Materiale er for lidet omfattende.

I Aarene 1897—1901 var der meget lidt *Guinardia* i Limfjorden, hvor den vistnok kun forekommer som Indvandrer gennem Tyborøn Kanal.

For Nordsøens Vedkommende (udfor Tyborøn) finder vi blot i 1900 et udpræget Maximum i August, men ellers ret hyppig Optræden i Tiden fra Maj til Aaret ud. Som det fremgaar af foranstaaende Teksttab. 14, findes der gennemgaaende i Skager Rak og Kattegat en udpræget Maximumsperiode i det tidlige Foraar (Marts—April) og en langvarig og lidet udpræget Blomstringstid fra Maj—Juni til December; jo længere Syd paa vi kommer, desto kortere bliver dog Blomstringsperioden. I Tabellerne for de forskellige Togter i Skager Rak og det nordlige Kattegat vil man som nævnt undertiden finde Arten i de nedre Vandlag og ikke i de øvre, og det er naturligt at tænke sig, at den her overlever den ugunstige Tid i faa Individuer. Den er nemlig efter alt at dømme en holoplanktonisk Form, uagtet den er neritisk, og dette Forhold hjælper til Forstaaelsen af, at den optræder i Planktonet næsten hele Aaret rundt.

For Kieler Bugts Vedkommende siger LOHMANN (1908, p. 247), at den har

Maximum i Oktober, men hans Tabel (l. c., p. 244) viser September: iøvrigt spiller den kun ringe Rolle dér. CLEVE's Omtale (1905 a) af den fra Bohuslen er meget kortfattet; han siger, at den i 1896—1903 fandtes hvert Aar, i Reglen fra Juli til December, men ogsaa, omend sparsomt, i andre Maaneder. Af de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) fremgaar, at den er almindelig udbredt i Kanalen og Nordsøen, hvor den optræder regelmæssigt til alle Kvartaler og næsten i alle Dele af disse Farvande. Dens stadige Tilstedeværelse i Planktonet stemmer jo med, at det er en holoplanktonisk Form, som er endogenetisk i Omraadet. Den gaar ikke videre langt nord paa, kun til Sydrenden af det norske Hav; det er saaledes en sydlig Art set fra vort Standpunkt og en Art, som har sin indre Grænse ved Indgangen til den egentlige Østersø.

Auxosporer har hidtil ikke været beskrevne hos *Guinardia*. I en Prøve fra Anholt Knobs Fyrskib fandt jeg imidlertid for nylig en Celle af denne Art utvivlsomt fremgaaet af en Auxospores Deling; den havde nemlig den ene Skæl af normal Form, medens den anden var halvkugleformet hvælvet, d. v. s. denne sidste Skæl var den ene Halvdel af Auxosporen. Cellen var stor ($70\ \mu$ bred og $110\ \mu$ lang) og havde tætstillede og veludviklede Kromatoforer med Pyrenoider. Den blev fundet i en Prøve fra December, der saaledes maa betragtes som Aarstiden for Auxosporedannelsen¹).



Fig. 4. *Guinardia flaccida*. Celle fremkommet ved Auxosporens første Deling.

Seib. ok. I
ob. III

Anholt Knob. I. XII. 1910.

21. *Dactyliosolen tenuis* (Cleve) Gran.

I Perioden 1898—1901 er denne Art blot truffet én Gang (i November 1898) i faa Individuer i Nordsøen udfor Tyborøn. Det er en atlantisk oceanisk Form, som ikke har hjemme hos os. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) at dømme kommer den ret ofte ind i Nordsøen nord om Skotland, hyppigst i August—November. I November 1902 og 1904 fandtes den i Skager Rak, men sjældent. CLEVE (1905 a) nævner den ikke fra Bohuslens Kyst.

22. *Hyalodiscus stelliger* Bail.

Middeltal: Tp. $11,1^{\circ}$ (7 r), Salth. $31,9\ \text{‰}$ (6 r).

Denne Art er en Bundform, som kun tilfældigt og i ringe Mængde forekommer i Plankton og som vist ikke formerer sig dér; den lever normalt fastsiddende paa Alger. Det er en udpræget Saltvandsform (se ogsaa Middeltallet), og følgelig træffes den hovedsagelig i de mere saltholdige Dele af vore Farvande: Nordsøen udfor Tyborøn, Limfjorden og Skager Rak; en enkelt Gang er den set i Prover fra Læsø Rende, Aalborg Bugt og Schultz's Grund. Som Bundform er dens Optræden i Planktonet præget af Tilfældighed, men dog alligevel hovedsagelig knyttet til Efteraars- og Vintertiden (Oktober—Januar), naar Bølgebevægelsen ofte er stærk. Dens

¹) GOUGH (1907, p. 170) nævner i Forbigaaende, at „it was observed with auxospores in January“ i den Engelske Kanal.

Maade at optræde paa falder nogenlunde sammen med *Paralia's* (S. 91), men den er mere eksklusivt Saltvandsform og derfor langt mindre udbredt.

ØSTRUP (1910, p. 218) nævner den i sine danske Diatomeer kun fra tre Steder, hyppigst i Prøver fra Fanø. Ifølge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) forekommer den til Stadighed i Kanalen og Nordsøen, derimod næsten ikke længere nordpaa, og ind i Beltsøen og Østersøen gaar den ikke. Det er saaledes en tempereret, tychopegagisk Form, som er ret stenohalin; hos os er den næppe endogenetisk indenfor Skagen.

Coscinodiscus Ehbq.

En tilforladelig Adskillelse af Arterne indenfor *Coscinodiscus*-Slægten er et hidtil uløst Problem: der hersker her en aldeles haabløs Konfusion. Dertil kommer, at *Coscosira polychorda* og *Thalassiosira decipiens* er vanskelige at adskille fra *Coscinodiscus excentricus* og nærstaaende Former, naar man ikke har disse to Arters karakteristiske Kædedannelser for sig; saa det vil let forstaaes, at under disse Forhold kan de her foreliggende Bestemmelser, som er foretagne for omtrent 10 Aar siden, kun være meget lidet eksakte. Der er ogsaa senere end disse beskrevet flere Former, hvoraf nogle forekommer i vore Farvande.

Sectio I. *Lineati*.

23. *Coscinodiscus excentricus* Ehbq.

Middeltal: Tp. 7,3° (3), Salth. 33,5 ‰ (3).

Specielt *Coscinodiscus excentricus's* Begrænsning mod *Coscosira* og *Thalassiosira decipiens* var, da Bestemmelserne foretoges, meget usikker. Der er næppe Tvivl om — saaledes som ogsaa anført under disse to Arter —, at en Del Angivelser skal overføres fra den ene til den anden. Under disse Forhold vilde det være urigtigt at indlade sig paa nærmere Drøftelse af *C. excentricus's* Udbredelse og Optræden hos os. Dog kan der siges saa meget, som at denne Art kræver ret stor Saltholdighed til at trives, og at den næppe forekommer andet Steds end i vore ydre Farvande. Under Forudsætning af, at Bestemmelserne ikke er helt gale, har den sin Blomstringsperiode i Nordsøen ved Tyborøn, det eneste Sted, hvor den forekommer i nogenlunde stor Mængde, i Vintertiden (November—Marts); men muligt er det, at denne Blomstringsperiode skyldes Sammenblanding med *Coscosira* og *Thalassiosira decipiens*.

Under Hensyn til denne Usikkerhed i Artsafgrænsning kan man heller ikke helt lide paa de Udbredelsesopgivelser, der kan faas fra andre Arbejder, f. Eks. de internationale Planktonkataloger, i Følge hvilke den er vidt udbredt i Nordsøen og Kanalen og gaar ind gennem vore Farvande. CLEVE (1905 a) omtaler „*Thalassiosira excentrica* (Ehbq.)“ fra Skagerak ved Bohuslens Kyst som forekommende i Reglen i Oktober—December, i 1901 i Januar og i 1901 og 1902 ogsaa i Juni; han regner denne Form til sit Didymusplankton, altsaa neritisk Plankton af tempereret Karakter. Det er muligt, at CLEVE har Ret i, at vor som *Cosc. excentricus* betegnede Art fra Nordsøomraadet er en neritisk Art¹⁾, der er nær beslægtet med *Thalassiosira deci-*

¹⁾ Den kan ogsaa findes i Kæder, hvis Celler er forbundne med en central Slimstræng.

piens, og ikke identisk med den i Atlanterhavet forekommende oceaniske Art, der gaar under Navnet *Cosc. excentricus*.

Sectio II. *Radiati*.

(Teksttab. 15).

24—25. *Coscinodiscus radiatus* Ehb. og
Coscinodiscus oculus iridis Ehb.

Under Navnet *C. radiatus* indbefattes i vort Materiale i alt Fald to veladskilte Arter: den ægte *C. radiatus* Ehb. og en Art (Artgruppe?), der benævnes *C. oculus iridis* Ehb. eller *C. subbuliens* Jørg.

C. radiatus Ehb. er en oceanisk Art, som nærmest maa siges at være tempereret. *C. subbuliens* Jørg. er ogsaa oceanisk, men boreal, altsaa set fra vort Syns-

Teksttab. 15. *Coscinodiscus radiatus* Ehb. (incl. *C. oculus iridis* Ehb.).

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Novb.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	r		r		r								r	+	—	rr	r	r	—	+	r	+				
Limfjorden udf. Nykøbing . .			rr	rr					rr	rr				rr	rr		r	r								
Skagens Rev			rr	r	r	r	rr	r		rr	rr	rr	r				r	r	r	r	r			rr		
Læsø Rende			rr	r	rr	r	r	rr	r				rr	rr	rr		rr	r	rr	rr	rr			rr		
Anholt Knob	rr				rr	rr	rr	rr					rr	rr	+	rr	r					rr			rr	
Schultz's Grund			rr	r		r			rr				r		rr	rr	rr	r	r			rr	rr			
St. Belt udf. Knudshoved . .			rr		rr			rr		rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	+	rr	rr	r			r			
Lille Belt udf. Lyø	—												rr						rr							
Østersø udf. Rødvig	—														r	r	r	r			rr	rr				
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	r	r	rr		r		rr						r	r	r			—	r		r			rr		
Limfjorden udf. Nykøbing . .			rr				rr	rr					rr	rr							r			rr		
Skagens Rev			rr						rr				r		rr	r	r	rr		rr		rr	rr		rr	
Læsø Rende					rr				rr				rr			r	r									
Anholt Knob														rr	rr	r	rr	r	r		rr					
Schultz's Grund								rr						rr	rr				rr	rr						
St. Belt udf. Knudshoved . .																		rr								
Lille Belt udf. Lyø														rr	rr		rr									
Østersø udf. Rødvig											rr															

punkt nordlig. Det er derfor beklageligt, at disse to Arter med forskellig geografisk Herkomst er blevet sammenblandede, hvorved Værdien af Bestemmelserne er bleven omtrent Nul. Den hosstaaende Tabel siger saaledes meget lidt. Arterne er vidt udbredte i vore Farvande, men optræder ingensinde i store Mængder og har ingen udpræget Blomstringsperiode.

For at faa lidt nærmere at vide om Arternes Optræden i vore Farvande maa vi gaa til andre Arbejder. Fra Bohuslens Kyst har vi CLEVE's Sammenfatning (1905 a) for Aarene 1896—1903. Han siger deri om *C. oculus iridis* Ehb., at den

forekommer hvert Aar i Tiden September—Marts (i 1903 til Juli); den har sædvanligvis Maximum i Februar—Marts, men i 1902 i Oktober—November; den optraadte i Mængde i Foraarene 1897—99, sparsomt 1900—01, men igen i Mængde i Efteraaret 1902 og i Marts 1903. Dette stemmer med Opfattelsen af Arten som en nordlig Form, hvis Blomstringsperiode falder omtrent sammen med *Coscinosira*'s og lidt før *Thalassiosira Nordenskiöldii*'s og *Skeletonema*'s. Hvad *C. radiatus* angaar, da siger CLEVE blot, at den forekommer i Reglen fra September til Februar, somme Aar til Maj og 1902—03 til Juli; altsaa omtrent samme Tid som *C. oculus iridis*, men naar den ikke omtales nærmere, betyder det sikkert, at den aldrig optræder i større Mængde.

I Følge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) optræder *C. oculus iridis* til alle Kvartaler i vore Farvande indtil Beltsøen, og det samme er Tilfældet med *C. radiatus*; i Beltsøen og Østersøen er derimod begge meget sjældnere.

Oplysningerne er saaledes ikke meget sigende. Vi har begge Arter vidt udbredte hos os og den ene, *C. oculus iridis*, kan til Tider optræde i ret store Mængder. Begge Arter er holoplanktoniske og oceaniske, men derimod tør jeg ikke afgøre, om de er endogenetiske hos os; det vil i alt Fald kun være Tilfældet i de ydre Farvande.

26—27. *Coscinodiscus concinnus* Sm. og (Teksttab. 16).
Coscinodiscus Granii Gough, aff.

Middeltal: *C. Granii*, aff.: Tp. 18,0° (10 + og c), Salth. 17,7 ‰ (10 + og c).
C. concinnus: Tp. 5,3° (11), Salth. 31,6 ‰ (13).

For *C. concinnus*'s Vedkommende stiller Forholdene med Hensyn til Bestemmelse sig noget gunstigere. Dog gaar sikkert en mindre Del af Angivelserne paa den senere beskrevne Art *C. Granii* Gough, som i de internationale Tabeller (1909) ogsaa anføres fra Kattegat og Beltsøen i November 1905—07. Denne Art er en neritisk Form, der er kendt fra Kanalen og den sydlige Del af Nordsøen, hvor den forekommer hele Aaret rundt, dog mest i November Kvartal. LOHMANN (1908, p. 247) siger, at den optræder om Sommeren (især i August) i Kieler Bugt; men jeg er tilbøjelig til at tro, at den i Beltsøen forekommende Form er forskellig fra den ægte *C. Granii*, i alt Fald en geografisk Race, der trives bedst i svagt saltholdigt Vand, og har derfor betegnet den foreløbigt som: *C. Granii* aff. Det er øjensynlig denne Art, der har foreligget i Prøverne fra Togtet i Belterne og Beltsøen i August 1899, hvor den da havde en Blomstringsperiode, hvilket jo stemmer med LOHMANN'S Angivelse. Middeltal for Temperatur og Saltholdighed for Prøverne fra dette Togt, for saa vidt de indeholder Arten nogenlunde hyppigt (+ og c), er respektive 18,0° og 17,7 ‰, hvilket karakteriserer den som en varmeelskende Form, der lever i svagt saltholdigt Vand, i stærk Modsætning til den ægte *C. concinnus*, der, som Middeltallene for den ogsaa siger, er en Koldtvandsform, der kræver ret stor Saltholdighed til sin Trivsel. Hvor langt *C. concinnus* gaar ind i vore Farvande, kan jo, da begge Arter har været sammenblandede ved Bestemmelsen af Prøverne, ikke siges; men i ringe Mængde naar den sikkert langt ind, da den er i Stand til at

holde sig længe svævende; de internationale Kataloger angiver den ogsaa helt ind i Beltsøen, hvorimod disses Angivelser af dens Optræden i den egentlige Østersø rimeligvis er at overføre paa den anden Art.

Det er kun i Nordsøen ved Tyborøn, i Limfjorden og ved Skagen, at *C. concinnus* optræder i større Mængde; i Marts—April havde den Maximum i Nordsøen 1900 og 1901; lidt senere, i Maj, faldt det i 1900 i Limfjorden (hvor der ogsaa i Følge PETERSEN (1898) var et svagt Maximum i April 1897 og ligeledes i Slutningen af Marts 1899) og ved Skagen, og i Overensstemmelse hermed var der endnu intet rigtigt Maximum for 1901 naaet, da Undersøgelserne sluttede i April. Udenfor Blomstringsperioden er Arten ret regelmæssigt til Stede i ringe Mængde hele Aaret

Teksttab. 16. *Coscinodiscus concinnus* Sm. (incl. *C. Granii* Gough. aff.).

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	r	r		rr		+	+	rr	—	r	rr	rr	r + c + cc ..
Limfjorden udf. Nykøbing . .		r	r	r	+	rr	rr	r	rr	+	+	rr	rr ..
Skagens Rev		r		rr			r	rr	r	rr	+	rr	+
Læsø Rende		+		r	rr	rr		rr	rr			rr	r
Anholt Knob				+	r					rr	rr	r	r
Schultz's Grund				+	+	+	r	r		rr		rr	rr
St. Belt udf. Knudshoved . .			+	r					rr				
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—					
Østersø udf. Rødvig	—				r	rr							
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	c	r	r	r	rr	rr	r		r	r	+	r	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .		c	+	rr		rr	rr	r	rr	rr	rr	r	+
Skagens Rev	rr	c	cc			rr	rr		rr	rr	r		+
Læsø Rende									rr			rr	rr
Anholt Knob		rr	rr	rr	rr	rr	rr		r		r	rr	r
Schultz's Grund			rr	r		rr			rr		rr	rr	r
St. Belt udf. Knudshoved . .				rr	r	+	—				rr		—
Lille Belt udf. Lyø		rr	—		r		r	rr	rr			r	rr
Østersø udf. Rødvig													

rundt, hvad der rimeligvis staar i Forbindelse med, at den er holoplanktonisk. Indenfor Skagen optræder den ret hyppigt i Prøverne, men ikke i større Mængde.

I Skager Rak udfor Bohuslen er Arten i Følge CLEVE (1905 a) hvert Aar (1896—1903) til Stede og i alle Maaneder; Maxima er meget forskellige i de forskellige Aar: Nov.—Dec. 1897 og 1902, Febr.—Marts 1899 og 1903 og April—Juli 1899 og 1900.

C. concinnus er en af de mest karakteristiske tidlige Foraarsplanktonter i Nordsøen, hvor den optræder i uhyre Mængder, og at Maximum indtræffer saa uregelmæssigt i Skager Rak, finder efter min Mening sin Forklaring deri, at Arten hvert

Aar føres ind fra Nordsøen med indgaaende Strøm (nordligt Bankvand). Jeg betragter altsaa *C. concinnus* som en hos os¹⁾ allogetisk Art af nordlig Herkomst, medens *C. Granii* aff. er en Østersø- og Beltsø-Art, der er endogenetisk i vore indre Farvande, allogetisk og følgende den udgaaende baltiske Strøm i de øvrige. De to Arters Udbredelsesomraader er altsaa vidt forskellige, men mødes netop i vort Havomraade. Begge er holoplanktoniske og monakmiske, men med Maximum til forskellig Aarstid, og begge er neritiske. —

Foruden disse Arter af *Coscinodiscus* optræder der mere tilfældigt og i ringe Mængde flere Arter, som kun delvis er blevet bestemte, og som det ikke er muligt at sige noget nærmere om. Der kan saaledes nævnes *C. subtilis* Ehb., som især synes at holde til i de indre Farvande, og der kan efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) tilføjes *C. curvatulus* Grun. og *C. lineatus* Ehb. Men om alle disse og om flere ubestemte Former gælder, at de ikke spiller nogen Rolle i Planktonet; det er hovedsagelig Bundformer, der tilfældig føres op i Planktonet, i enkelte Tilfælde maaske dog sjældne Gæster. Usikkerheden med Hensyn til Bestemmelsen gør naturligvis ogsaa sit til disse Formers ringe Betydning for Forstaaelsen af vore Farvandes Phytoplankton.

28. *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs. (Teksttab. 17).

Middeltal (i Østersøen): Tp. 13,9° (15 +), Salth. 8,2 ‰ (13 +).

Denne Art er i Reglen en Bundform, og som saadan findes den vidt udbredt langs Landenes Kyster. Fra Bunden kan Cellerne let løsrives og til en Tid svæve i Planktonet, saaledes at Arten kan betragtes som tychopelagisk; men i Almindelighed optræder den kun i faa Individer. Dette er saaledes Tilfældet i næsten alle vore Farvande. Anderledes er Forholdet i Østersøen. Her den en virkelig Planktont, der er af Betydning for Planktonets Sammensætning. Den følgende Teksttab. 17 vil give et Indtryk af dette ejendommelige Forhold; man vil let se, at dens Optræden i Havet udfor Rødvig er lovbunden: den har et Sommermaximum fra Maj til August og et Foraarsminimum (Marts—April), hvor den er helt borte. Middeltallene for Temperatur og Saltholdighed svarer hertil; de viser et ret højt Temperaturtal og et meget lavt Saltholdighedstal.

Det kunde synes meget mærkeligt, at en Art som *Actinocyclus*, der har temmelig tykvæggede Skaller og ingen Svæveforlængelser el. desl., kan optræde som Planktont; men, som jeg har vist ved Behandling af Aral-Søens Phytoplankton (OSTENFELD 1908 c), er Cellerne omgivne af en omfangsrig Slimkappe, hvorved deres Vægtfylde maa nedsættes stærkt. Dette Forhold giver en Forklaring paa, at Arten overhovedet kan leve planktonisk, men derimod ikke paa, at det netop er i Sommertiden og i brakt Vand — altsaa under Forhold, der er særligt ugunstige for Svæveevnen —, den optræder. Der er imidlertid her den Mulighed, at Slimkappen mangler hos Bundformen: desværre ved jeg intet herom. Det vilde være interessant at faa dette Spørgsmaal om en saadan Tilpasning til Planktonlivet nærmere undersøgt.

¹⁾ Indenfor Skagen

Teksttab. 17. *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn				—					—				—
Limfjorden udf. Nykøbing ..	rr						rr	r	r	rr	rr		rr
Skagens Rev													
Læsø Rende													
Anholt Knob							rr			r			
Schultz's Grund				r	r	rr				rr			
St. Belt udf. Knudshoved ..		rr			rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—	r	+	+	+	+	r	rr	r	r	rr	rr	rr
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn				—			—			rr	—		
Limfjorden udf. Nykøbing ..					rr								
Skagens Rev													rr
Læsø Rende								rr			rr		
Anholt Knob					rr	rr							
Schultz's Grund													
St. Belt udf. Knudshoved ..			rr	+	+	r	—			rr			—
Lille Belt udf. Lyø			—	rr									
Østersø udf. Rødvig		r	+	+	+	+	+	r	rr	r	+	+	r

Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) forekommer Arten i hele Omraadet fra Kanalen og Nordsøen til ind i Østersøens Bugter. Den er saaledes i Almindelighed en meget euryhalin Art. Som egentlig Planktonform er den derimod indskrænket til svagt saltholdigt Vand og hører hjemme i Østersøen. Endvidere optræder den i Planktonet i det brakke Vand i det kaspiske Hav og i Aralsøen. Som Plankton er den monakmisk og maa antages at leve paa Bunden i den ugunstige Tid; Hvilespor er ikke kendte og findes næppe.

29. *Actinoptychus undulatus* Ehb.

(Teksttab. 18).

Middeltal: Tp. 7,4° (20 r og +), Salth. 31,0 (20 r og +).

Ogsaa denne Art er en Bundform, som kun tilfældig forekommer i Planktonet; men hos den findes ingen Ændringer i Levevis, naar den kommer i svagt saltholdigt Vand. Den er, som Middeltallet siger, en ægte Saltvandsform, som ikke trives i mindre salt Vand. Derfor mangler den i Østersøen ved Rødvig og har i det hele sin Hovedudbredelse i de salte Dele af vore Farvande. Som de fleste tychopeagiske Former træffes den i Planktonet hovedsagelig i det sene Efteraar og Vinteren, naar Bølgebevægelsen er stærk; hyppigst er den i Nordsøen ved Tyborøn og i Skagerak ved Skagen.

Efter LOHMANN (1908) forekommer den i Kieler Bugt, efter ØSTRUP (1910) er

Teksttab. 18. *Actinoptychus undulatus* Ehbq.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	.	.	.	||	..	—	..	..	..	rr	r	—	+	—	r	..	r	—	rr	..	r	..	rr	..	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	.	.	.	||	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	r	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	.	.	.	||	..	rr	rr	..	..	..	..	rr	..	..	..	rr	rr	rr	r	..	..	rr	..	rr	..
Læsø Rende . . . . .	..	.	.	.	||	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	rr	rr	rr	rr	rr	rr	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob . . . . .	..	.	.	.	||	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund . . . . .	..	.	.	.	||	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	.	.	.	||	..	..	..	rr	rr	r	rr	..	r	rr	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	.	.	.	||	..	..	..	..	..	—	—	..	r	..	r	+	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	.	.	.	||	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev	rr	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	r	..	rr	rr	..	r	rr	..	rr	..
Læsø Rende . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	..	rr	rr	..	rr	..	..	..	..
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund . . . . .	||	..	..	..	||	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	||	..	..	..	||	rr	..	..	—	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	..	..	||	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

den ikke sjælden ved vore Kyster, og efter de internationale Planktonkataloger er den ret udbredt i Nordsøen og Kanalen. Det er i det hele en tempereret Art med meget vid Udbredelse langs Landenes Kyster, men som Plankton er den uden videre Betydning.

Rhizosolenia (Ehbq.) Btw.

Næst efter *Chaetoceras* er *Rhizosolenia* vor vigtigste Planktondiatoméslægt; den er dog hos os ikke nær saa artsrig som hin, men de fleste Arter er almindelige og har stor Betydning for Phytoplanktonets Sammensætning. Gennemgaaende er Arterne vel karakteriserede og lette at skelne fra hverandre.

Sectio 1. *Annulosolenia* Gran.

30. *Rhizosolenia fragilissima* Bergon.

Middeltal: Tp. 14,8° (5 r og +), Salth. 23,8 ‰ (5 r og +).

Denne lille spæde Art, der habituelt ligner *Leptocylindrus* og ogsaa spinkle *Cerataulina*, og som vist derfor undertiden overses, er i Aarene 1899—1901 kun sjældent fundet i vore Farvande. Den blev først beskrevet i 1903, og i 1900 var en nærstaaende Art (*R. delicatula* Cleve) blevet beskrevet; før denne Tid kendte man slet ikke disse smaa korte *Rhizosolenia*-Arter, der i Udseende afviger saa meget

fra det sædvanlige Billede af en *Rhizosolenia*. Del er derfor først ved Undersøgelser af Prøverne fra 1899 og 1900, at der blev set efter dem. I 1899 er den iagttaget en enkelt Gang i Limfjorden (Juli), ved Skagen (Okt.) og ved Anholt Knob (Dec.); i 1900 var den lidt mere udbredt; den fandtes da i August—December i 6 Prøver fra Læsø Rende, i enkelte Prøver i Oktober—November fra Anholt Knob, Schultz's Grund og Store Belt, og i to Augustprøver fra Lille Belt ved Lyø. Herefter synes den at være en Kattegat- og Beltsø-Art, hvis Blomstringstid falder i Sensommer og Efteraar. Denne Opfattelse styrkes og bekræftes af LOHMANN (1908, p. 247), som for Kieler Bugts Vedkommende fandt, at *R. fragilissima* havde Blomstringsperiode i September og manglede helt i Tiden fra December til Maj (inclusive). Den er saaledes en udpræget Efteraarsform.

Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) optræder Arten i 1903—08 ogsaa i den sydlige Nordsø foruden i vore Farvande fra Skager Rak til Beltsøen; den angives for Maj, August og November Kvartaler, ja en enkelt Gang ogsaa for Februar; dog synes November at være det hyppigst opførte Kvartal. For Aarene 1907—08 bør muligvis de under den nærstaaende Art *R. faerøensis* Ostf. opførte Angivelser (fra tysk Side) fra Skager Rak, Kattegat og Beltsø overføres paa *R. fragilissima*.¹⁾

Saa vidt vort Kendskab rækker, tyder de forskellige Data paa at *R. fragilissima* er en neritisk Art, der har hjemme i ikke altfor salt Vand, og som findes langs Europas Vestkyst i Bugter og Indhave. Den er monakmisk og endogenetisk i vore Farvande indenfor Skagen og udenfor Darsserort-Tærskelen. Hvilesporer er ikke kendte.

31. *Rhizosolenia Stolterfothii* H. Perag. (Teksttab. 19).

Middeltal: Tp. 12,0° (9 + og c), Salth. 30,5 ‰ (9 + og c).

R. Stolterfothii's Udbredelse og Optræden hos os er meget karakteristisk. Det er nemlig en Efteraarsform, som kommer ind i vore Farvande med den langs Jyllands Vestkyst løbende Strøm, der fortsætter ind i Kattegat som Undervandsstrøm. Arten er derfor hovedsagelig indskrænket til vore ydre Farvande og er længere inde kun sjældent til Stede og aldrig i Mængde.

I Limfjorden fandtes den i Oktober 1896 (PETERSEN 1898), ligesaa i November 1898 og, omend i faa Eksemplarer, hele Efteraaret 1899, samt meget sjældent i Efteraaret 1900; den kommer øjensynlig ind gennem Tyborøn Kanal. I Nordsøen udfor Tyborøn var den ikke sjælden i September—November 1898, men meget sjælden i 1899 og heller ikke hyppig i 1900; dog er der hvert Aar et svagt Maximum omkring Oktober. Ved Skagen og i Læsø Rende er der stor Forskel paa Efteraarene 1899 og 1900; i det første var Arten meget sjælden, i det sidste havde den et udpræget Maximum i Oktober. I Sammenhæng med den meget større Ind-

¹⁾ Det samme er vist Tilfældet med CLEVE'S Angivelser (1905) af *R. delicatula* Cl. fra Bohuslens Kyst; den ægte *R. delicatula* synes at være indskrænket til den sydlige Nordsø, Kanalen og videre syd paa og naar næppe nord paa til Skagen.

Teksttab. 19. *Rhizosolenia Stollerfothii* H. Perag.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.	Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																									
Nordsøen udf. Tyborøn . . .					rr			rr																	
Limfjorden udf. Nykøbing . .							rr		rr			rr	rr	rr		rr									
Skagens Rev								rr				rr	rr												
Læsø Rende												rr	r	rr											
Anholt Knob																									
Schultz's Grund																									
St. Belt udf. Knudshoved . .																									
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—																								
1900—1901																									
Nordsøen udf. Tyborøn . . .				—					rr	—	—	r	r	r	rr	—		rr							
Limfjorden udf. Nykøbing . .												r		rr	rr										
Skagens Rev											rr	c	+	r	rr	rr			rr						
Læsø Rende											rr	r	+	c	r	rr									
Anholt Knob												r	r	r	rr	rr									
Schultz's Grund												rr	r												
St. Belt udf. Knudshoved . .							—					rr								—					
Lille Belt udf. Lyø				—																					
Østersø udf. Rødvig																									

vandring i Efteraaret 1900 staar, at Arten iagttoges saa langt ind som Store Belt. I Beltsøen og Østersøen forekommer Arten ikke (LOHMANN har den heller ikke). CLEVE (1905 a) siger, at udfor Bohuslens Kyst forekom den hvert Aar (undtagen 1897) og i Reglen i September—November, men altid sparsomt; i Aarene 1901—03 blev den ogsaa fundet enkeltvis til andre Aarstider. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) forekommer den til alle fire Kvartaler i Nordsøen og Kanalen. Her har den sin Hjemstavn, og herfra er det, at den føres med Strømmen til vore Farvande; thi hos os er den allogetisk og en Ledeform for den jyske Strøm. Den er iøvrigt en monakmisk, holoplanktonisk og neritisk Art af tempereret og subtropisk Karakter.

Sectio II. *Eusolenia*.32. *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

(Teksttab. 20).

Middeltal: Tp. 14,1° (9), Salth. 29,9 ‰ (9).

I sin Optræden i vore Farvande har denne Art betydelig Lighed med *R. Stollerfothii*; ligesom den kommer den udefra, fra Nordsøen; men den optræder i større Mængde, og dens Blomstringsperiode ligger gerne tidligere; dens Middeltal for Temperatur er jo ogsaa noget højere.

For Limfjordens Vedkommende har vi et tydeligt Maximum i Juni (Juli) 1897 (PETERSEN 1898), i Juli 1898 og i Juni—Juli 1900, derimod kun svagt i Juni 1899. Saa regelmæssigt synes Forholdet ikke at være i Nordsøen udfor Tyborøn. I Juli 1897 er den ret hyppig der (ifølge PETERSEN 1898), ligesaa i Efteraaret 1898 (September—November) og i Maj—Juli 1899, hvorefter der er et kortvarigt Maximum i Januar 1900 og dernæst et stort Maximum i Juni—August. Her er saaledes en Del Forskel paa Artens Forekomst i de forskellige Aar, omend dens Hovedoptræden falder i Sensommeren; saadanne Uregelmæssigheder forstaas imidlertid uden Vanskelighed, naar man betænker, at den, som det fremgaar f. Eks. af de

Teksttab. 20. *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	r	+	+	+	—	+	rr rr	.. rr	—	r	—	rr rr	c — r
Limfjorden udf. Nykøbing. . .	..	..	r	+	r	r	..	..	rr rr rr	rr r	r	..	..
Skagens Rev.	r	+	+	r	+	+	rr r	r rr	+	+	rr r	rr	rr
Læsø Rende. . . . .	..	..	r	rr	+	r	+	r r	..	r	r	rr	..
Anholt Knob . . . . .	..	rr	+	r	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
Schultz's Grund. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig. . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	rr rr	— cc	+	cc	+	rr	—	..	r	r	r	..
Limfjorden udf. Nykøbing. . .	..	..	..	c	c	rr	.. rr	..	..	r	r	rr	rr
Skagens Rev. . . . .	..	..	rr	+	+	c	+	+	rr	..	r	r	rr rr
Læsø Rende. . . . .	..	rr	..	rr rr	+	r	..	..	rr r	r	r	r	..
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	rr rr	..	..	rr	..	..	..	..	..
Schultz's Grund. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

internationale Planktonkataloger, findes til Stadighed i den sydlige Nordsø og Kanalen og derfra følger med Strømmen nordefter; det kan da skyldes særegne Strømførhold, at den optræder til Tider, hvor den ellers ikke plejer at forekomme ved vore Kyster.

I Skager Rak findes den i stor Mængde i Juli 1897 (PETERSEN 1898), ligesaa ret hyppig i August 1898 og Maj—Juli 1899. Den hosstaaende Teksttab. 20 viser tydeligt dens Vandring langs vor Vestkyst, idet det exceptionelle Maximum i Begyndelsen af Januar 1900 giver sig til Kende i Midten af Januar udfor Skagen; i Juni—August 1900 er der ogsaa Maximum her igen.

Tid, i Reglen i Form af Hvilesporer, der dannes regelmæssigt under Foraarsmaximet: indtræffer der nu til andre Tider Kaar, der passer den, møder den op igen og faar en ny Blomstringsperiode. Foranstaaende Tabel viser saaledes foruden det normale af Hvilesporer karakteriserede Foraarsmaximum tillige et mindre udpræget Efteraarsmaximum i Limfjorden og Kattegat i November—December og et kortvarigt, men udpræget Maximum i Lille Belt i September 1900. Svarende til det sidste er LOHMANN's Angivelser fra Kieler Bugt, hvor den i 1906 havde Maximum i August; men her synes Foraarsmaximet at have manglet.

Som endogenetisk Art kan den optræde i Planktonet til næsten enhver Tid, men den skyer den varme Tid og er derfor helt borte fra Planktonet i Juni—Juli. Ejendommeligt er det, at Hvilesporerne kun synes at dannes én Gang om Aaret (i Foraartiden), uagtet Arten nærmest maa karakteriseres som diakmisk. Der er nogen Forskel paa dens Optraeden i de forskellige Aar: i 1899 ligger Foraarsmaximet før Midten af April, i 1900 i hele April og 1901 synes det at være meget lidt udviklet. Vi har Paralleler hertil hos *Skeletonema* og *Thalassiosira Nordenskiöldii* (se S. 95 og 99) og maa rimeligvis søge Forklaringen i Vintrenes Forskellighed. Der var nemlig i Januar -Marts aldeles ingen Is i vore Farvande i 1899, lidt i Februar 1900, medens i 1901 de fleste af vore Kattegats Fyrskibe var inddragne paa Grund af Is i mindst 14 Dage (mellem 18.—21. Februar og 6.—9. Marts). Dette sidste Aars sene og ret strenge Vinter har virket hæmmende paa vort tidligste Foraarsplanktons Opblomstring, og ligeledes har Februar-Kulden i 1900 gjort Blomstringsperioden lidt senere end den var i 1899. —

CLEVE (1905 a) synes mærkværdigt nok at antage *R. setigera* for en Art med sydlig Udbredelse, idet han regner den til sit Didymusplankton og siger, at den forekommer alle Aarene (1897—1903) fra Oktober til April—Maj, sædvanligvis sparsomt. Ifølge de internationale Planktontataloger (1906, 1909) findes den i Kanalen og Nordsøen til alle Kvartaler og er sikkert ogsaa endogenetisk dér; den er i det hele vidt udbredt langs Nordvest-Europas Kyster og er en udpræget neritisk Art, der er meget euryhalin; dog synes den ikke (eller kun undtagelsesvis) at gaa ind i den egentlige Østersø.

34. *Rhizosolenia styliiformis* Btw.

(Teksttab. 22).

Middeltal: Tp. 11,1° (13), Salth. 30,2 ‰ (13).

R. styliiformis er en af de mest udbredte og talrigst forekommende oceaniske Planktondiatomeer. I vore Farvande minder dens Optraeden om *R. Shrubsolei*'s, naar Limfjorden undtages. Thi medens *R. Shrubsolei* i Mængde føres ind gennem Tyborøn Kanal, trives *R. styliiformis* øjensynlig ikke i Limfjorden. Den kan findes i nogenlunde Antal i Nissum Bredning, men forsvinder saa (se f. Eks. PETERSEN 1898, Tabel I). Som ægte oceanisk Art taaler den ikke de Kaar, der bydes den i Kystfarvandene.

I Nordsøen udfør Tyborøn finder vi den ofte og til forskellig Tid i Mængde: saaledes Oktober 1896; Juli 1897; Maj, September—November 1898; Maj, September

—Oktober 1899: Januar, Juli og November—December 1900, — altsaa gennemgaaende med to Maxima. Ved Skagen forekommer den i betydeligt ringere Antal, men hovedsagelig til de samme Tider; det er Resterne af Nordsøens store Maxima, der kommer drivende med Strømmen. I Farvandene indenfor Skagen er den ret sjælden og naar ikke længere ind end Anholt Knob. Den er saaledes allogetisk hos os og en Ledeform for den salte indgaaende Strøm; den findes ogsaa hovedsagelig kun i de nedre Vandlag i Kattegat.

Teksttab. 22. *Rhizosolenia styliformis* Btw.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	r	|| r | + | + | .	—	|| rr | . .	c	c	—	|| rr | rr |	c	—	r	rr	rr | . .
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	|| . . . . .	..	..	..	..	..	..	|| rr |	..	..	..	..
Skagens Rev	+	c | r | + | rr | rr | .	..	..	..	..	r	rr	r	r	..	r	..
Læsø Rende	r	..	+ | rr | r | + | r | .	r	r	r	r	r	rr	rr	..	..	..
Anholt Knob . . . . .	..	|| rr | rr | rr | .	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	|| rr | r | — | + | cc | cc | + | r | — |	r	+	+	+	+	—	..	r	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	|| . . . . .	..	|| rr | rr | .	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
Skagens Rev	rr	..	|| rr | . . . . .	r	r	..	rr	rr	r	r	r	+	r
Læsø Rende . . . . .	..	..	..	|| rr | . . . . .	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	—	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Den samme Uregelmæssighed i Optræden, som vi saa i Nordsøen ved Tyborøn, har CLEVE (1905 a) omtalt for Skager Rak ved Bohuslen. Han siger, at den optræder hvert Aar, men meget variabelt, og er aldrig iagttaget i August, ellers i alle de andre Maaneder. Den forekom blot sparsomt i 1897 og 1901—03; Maxima fandtes i September og November 1896, April 1899 og Juli 1900. — Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes den næsten til alle Kvartaler i Nordsøen og er iøvrigt vidt udbredt: det synes, som om den i Aarene 1903—05 og 1907 naaede længere ind i vore Farvande, nemlig helt ind i Beltsøen.

Som oceanisk Art er den holoplanktonisk. Hvilesporer kendes ikke og forekommer næppe, derimod er baade Auxosporer og Mikrosporer fundne hos den.

35. *Rhizosolenia calcar avis* Schultze.

(Teksttab. 23).

Middeltal: Tp. 9,0° (10 + og c), Salth. 27,8 ‰ (10 + og c).

I Kattegat er denne Art en udpræget Efteraarsform, der findes — gerne i ringe Mængde — fra August—September til Aarets Udgang. I Nordsøen udfør Tyborøn og i Limfjorden er dens Optræden ikke fuldt saa regelmæssig; den var i Limfjorden hyppigere i Efteraaret 1898 end i de to næste Aar og forekom i det hele taget i 1900 næsten ikke paa disse Steder. Den gaar ikke længere ind i vore Farvande end til det sydlige Kattegat (en enkelt Gang iagttaget i Store Belt

Teksttab. 23. *Rhizosolenia calcar avis* Schultze.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn	rr	..	r rr	—	r	..	..	rr	—	rr	—	rr
Limfjorden udf. Nykøbing	rr rr	..	..	r rr	rr rr	..	r	rr	..	..
Skagens Rev	rr	rr	..	r r	r	..	r r	rr
Læsø Rende	r r	r r	+	rr	r rr	r r	r	+	..
Anholt Knob	rr	rr	rr rr	..	rr	r	+	..
Schultz's Grund	rr	rr	rr	r	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	rr	rr	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn	—	—	—	—
Limfjorden udf. Nykøbing	rr	..	..	..	..	..
Skagens Rev	r rr	..	r	+	+	..	..	..
Læsø Rende	r r	r	c	+	+	rr rr	..	..
Anholt Knob	rr	r	r	r	r	r	..	..
Schultz's Grund	r	rr	r	rr rr	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	—
Lille Belt udf. Lyø	—
Østersø udf. Rødvig

og Øresund, Okt. 1899). Omend det ikke fremgaar saa tydeligt af hosstaaende Tabel, tør det dog nok betragtes som sandsynligst, at Arten er en allogenetisk Form hos os. Den maa komme med den jyske Strøm fra Nordsøen, og som denne Strøms fleste Former er den i vore Farvande en Efteraarsform.

Efter CLEVE (1905 a) forekom den i 1896—1903 aarlig ved Bohuslen og i Reglen fra August til December, sjældent til andre Tider; dette stemmer med vore Data. I Følge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes den i 1903—1907 ret hyppigt, især i August og November, i Nordsøen og Skager Rak; i August 1907 naaede den endog gennem Kattegat til Beltsøen. Uagtet Katalogerne ikke indeholder Angivelser af dens Forekomst i den sydligste Del af Nordsøen og Kanalen, ved

man fra anden Kant, at den forekommer dér; det er en tempereret, holoplanktonisk og rimeligvis oceanisk Form, som er ret vidt udbredt længere syd paa, men som dog mest holder til i Nærheden af Landenes Kyster.

36. *Rhizosolenia hebetata* Bail., f. *semispina* (Hensen) Gran. (Teksttab. 24).
Syn. *R. semispina* Hensen.

Middeltal: Tp. 5,1° (26), Salth. 22,9 ‰ (26).

GRAN (1904) har paavist, at *R. semispina* Hensen kun er en Form af den nordiske *R. hebetata* Bail., idet han har fundet Celler, hvis ene Halvdel svarede til den

Teksttab. 24. *Rhizosolenia hebetata* Bail., f. *semispina* (Hensen) Gran.

		Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
		II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899 1900														
Nordsøen udf. Tyborøn . . .		..	..	+	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	rr
Limfjorden udf. Nykøbing..		..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .		..	..	rr r	..	..	rr	rr	..	..	..	..	..	r r
Læsø Rende		r	++	r	+	..	..	..	..	..	..	rr	rr	cc
Anholt Knob		+	+	r	rr	..	..	..	..	..	..	rr	r	++
Schultz's Grund		+	+	rr	rr	..	..	..	..	..	..	rr rr	rr	+
St. Belt udf. Knudshoved .		+	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
Lille Belt udf. Lyø . . . . .		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .		—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901														
Nordsøen udf. Tyborøn . . .		..	cc c	—	r	..	r rr	—	..	..	..	..	..	rr
Limfjorden udf. Nykøbing..		rr	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev		r	rr r	..	..	..	..	..	rr	rr	+	c rr	r	+
Læsø Rende		cc	++	rr	..	r	..	..	rr r	+	r	++	++	r
Anholt Knob		c	c	+	..	..	..	..	rr	+	c	c	+	+
Schultz's Grund		+	cc r	..	..	..	..	..	r c	c	c	+	+	+
St. Belt udf. Knudshoved .		+	++	..	..	..	..	..	..	+	rr	..	rr	+
Lille Belt udf. Lyø . . . . .		..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	rr rr	rr rr
Østersø udf. Rødvig		r	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..

ene Arts Karakterer og den anden til den anden Arts. *R. semispina* skulde da mest være det sydlige og sommerlige Stadium. Hos os er hidtil kun denne Form iagttaget; men da den anden, *R. hebetata*, f. *hiemalis* Gran, skal være fundet i Skager Rak i Februar 1904 (Planktonkatalog 1906), kan den vel ogsaa optræde i vore Farvande. Den synes imidlertid i det hele taget at være langt den sjældneste ved Nordvest-Europas Kyster: først længere nord paa, i de arktiske Have, bliver den hyppigere.

Artens Optræden hos os er noget forskellig i de forskellige Farvande og de forskellige Aar. I Limfjorden spiller den kun ringe Rolle. Der findes en Del af den, dannende et svagt Maximum, i April 1897 og 1898, medens den derimod

næsten ikke iagttoges i 1899—1901. Den er saaledes næppe hjemmehørende i Limfjorden, men kan til Tider føres ind med Strømmen. I Nordsøen udfor Tyborøn synes den ogsaa i Almindlighed at være sjælden, men den har dog i Maj 1900 et stort Maximum dér. Gaar vi videre til Skagen, da mærker man kun lidt til Arten i 1898—99; men i April 1900 findes der S. Ø. for Skagen et stort Maximum, som dog ikke ses tydeligt paa foranstaaende Tabel, da det ikke har naaet Skagens Revs Fyrskib undtagen som en svag Efterdønning. I December 1900—April 1901 er der derimod en langvarig og ret stærk Blomstringsperiode, der ligesom den forrige kommer fra Kattegattet.

I Kattegat og Store Belt er Forholdene klarere. Der findes i April—Maj 1899 et udbredt Maximum; Arten forsvinder saa, men kommer igen i Foraaret 1900, hvor den i April—Maj danner et vældigt Maximum, som fylder hele Kattegat, og hvis Grænse efter det ovenfor anførte laa ved Skagens Rev. De i Indledningen (S. 9) omtalte Prøver, der blev tagne samtidigt med Vandprøver til de internationale Saltholdigheds Bestemmelser, indsamledes netop i April 1900 og viser alle en udpræget Dominering af *R. semispina*. Arten er atter borte om Sommeren 1900, men viser sig i November og har da en ny stor Blomstringsperiode, der varer fra December 1900 til Udgangen af April 1901.

Ved Lyø og i Øresund forekommer Arten kun sjældent og endnu sjældnere ved Rødvig i Østersøen; alle disse Steder er den øjensynligt ført hen med Strømmen fra Kattegat. Fra Kieler Bugt nævner LOHMANN (1908) den som forekommende i 1905—06 i ringe Mængde fra September til Maj, hyppigst i September og April, men ogsaa da kun i ringe Antal.

I Skager Rak ved Bohuslen optræder den efter CLEVE (1905 a) aarlig i 1896—1903, undtagen 1900 og 1901 (netop de to Aar, hvor den dominerede i Kattegat!), i Tiden Oktober—Maj, hyppigst fra December til Marts. Han tilføjer derpaa: „This species was common from 1896 (spring) to 1898 (spring), but later it did not occur at all or only sparingly“.

Sammenholder vi disse Meddelelser med vore egne Iagttagelser, fremgaar det heraf, at Artens Optræden er ret lunefuld. Jeg er nærmest tilbøjelig til at forklare den paa følgende Maade: Arten er en nordlig oceanisk (holoplanktonisk) Form; den vandrer til Tider ind i vore Farvande med Strømmen fra den nordlige Del af Nordsøen og er saa i Stand til at blomstre op og leve nogen Tid — d. v. s. nogle Aar — her, men dør tilsidst bort. Denne Hypothese kan forklare den ovenfor nævnte Optræden i Kattegat i 1899—1901, hvor den øjensynlig opfører sig som en hjemmehørende Art, og ligesaa den analoge Optræden i 1896—98 i Skager Rak ved Bohuslen. Jeg er altsaa tilbøjelig til at sige om Arten, at den hos os i Kattegat er baade allogetisk og endogenetisk, i Limfjorden og indenfor Belterne derimod vist altid allogetisk. Det er en Koldtvandsform, hvis Blomstringsperiode ligger i Vinterhalvaaret fra November til Maj—Juni, og med et eller flere Maxima til meget varierende Tidspunkter indenfor Halvaaret. Arten er vidt udbredt i Atlanter-

havets forskellige Afdelinger fra Kanalen og nord efter og spiller især en stor Rolle i de nordlige Haves Plankton (Irmingerhavet, Grønlandshavet o. s. v.).

37. *Rhizosolenia alata* Btw., f. *gracillima* (Cleve) Cleve. (Teksttab. 25).

Syn. *R. gracillima* Cleve.

Middeltal: Tp. 15,4° (32), Salth. 21,8 ‰ (32).

I vore Farvande optræder denne Art i Reglen i en tynd og spæd Form, der af CLEVE har været betragtet som en særegen Art, men sikkert blot er en Kystfarvandsform af den oceaniske *R. alata*. Ved sin Auxosporedannelse, der indtræffer

Teksttab. 25. *Rhizosolenia alata* Btw., f. *gracillima* Cleve.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		Apr.	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn	+	—	r	r	+	..	..	..	—	..	—	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing
Skagens Rev	rr	..	+	c	+	+	+	r	rr	rr	+	..	..	rr	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende	rr	r	r	c	rr	rr	r	+	r	r	rr	rr	+	r	rr	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	r	..	+	cc	+	..	r	r	r	r	r	+	+	+	rr	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	rr	+	r	+	+	+	r	+	+	r	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	r	..	r	c	+	c	c	+	c	+	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	rr	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig	—
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn	—	..	+	+	r	—	..	..	r	+	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing
Skagens Rev	r	r	c	cc	cc	..	r	..	r	rr	+	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende	r	c	+	+	r	..	rr	rr	+	+	r	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	+	+	c	cc	cc	c ¹⁾	r	rr	rr	+	+	r	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	rr	r	c	cc	cc ¹⁾	cc	+	r	r	+	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	r	r	+	r	—	r	r	+	r	r	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	—	+	r	+	r	..	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig

hyppigt, vistnok hvert Efteraar, naar Formen samme Tykkelse som den typiske Art, og det er sandsynligt, at de faa Angivelser af *R. alata typica*, der foreligger fra vore og omliggende Farvande, refererer sig til saadanne af Auxosporer fremkomne Celler.

Arten er en af de mest fremtrædende Planktondiatomeer hos os, men dens Optræden er forskellig i de forskellige Partier af vore Farvande. I Limfjorden er den meget sjælden; i Tiden fra Oktober 1896 til April 1901 er den kun i 1898 fundet i ringe Mængde nogle faa Gange (April, Maj, Juli). Den har øjensynlig ikke hjemme her, men kan tilfældigvis føres ind med Strømmen. Ogsaa i Nord-

¹⁾ Auxosporer til Stede.

søen ved Tyborøn er den i 1899—1901 sjælden; den optraadte nogenlunde hyppigt i Juni og August 1899 og i Juli—August 1900, ellers fandtes den næsten ikke.

I Skager Rak og Kattegat har vi derimod aarlig store Maxima af den. Saaledes var den omkring 1. November 1896 meget talrig i Kattegat (PETERSEN 1898). I 1897 var der en Blomstringsperiode over hele Kattegat til ind i Store Belt i Maj Maaned, et nyt Maximum fandtes i Skager Rak og det nordlige Kattegat samt Aalborg Bugt i Juni—Juli, og i Oktober—November var den atter ikke sjælden. I 1898 var der Maximum ved Skagen og i det nordlige Kattegat samt Aalborg Bugt i Juni—Juli og sekundært Maximum i Oktober. Om 1899 og 1900 giver foranstaaende Tabel Oplysninger. I begge Aar er der ved Skagen og i Kattegat til og med Anholt Knob Maximum i Juli—August og svagt sekundært Maximum i Oktober—December. I det sydlige Kattegat (Schultz's Grund) og i Store Belt er disse to Maxima smeltede sammen til ét, der i 1899 falder i September—November og i 1900 i Juli—Oktober. I Lille Belt ved Lyø er Arten sjælden, men har dog sin Blomstringstid paa omtrent samme Tid som i Store Belt; den var hyppig i hele Lille Belt i August 1899. I Øresund findes den sparsomt og sjældent fra Juni til November i 1897—99. og ved Rødvig i Østersøen er den slet ikke iagttaget.

Samler vi disse Data, kan følgende siges om Artens Optræden hos os: i Østersøen findes den ikke. I Beltsøen, Belterne og det sydlige Kattegat har den et Maximum om Efteraaret. Dette stemmer med LOHMANN's Undersøgelser (1908) fra Kieler Bugt, hvorefter den havde Maximum dér i August 1905 (med Auxosporer). I det meste af Kattegat og i Skager Rak indtræffer gjerne et mægtigt Maximum i Juni—Juli (i 1897 allerede i Maj) og efter en Nedgangsperiode et svagere sekundært Maximum i Oktober—November. Auxosporer synes kun at forekomme mod Afslutningen af det primære Maximum. Arten har overalt i vore Farvande et udpræget Minimum i Februar—Maj, til hvilken Tid den er helt borte fra Planktonet, og er saaledes en tydelig Sommer- og Efteraarsform. Fra Bohuslens Kyst omtaler CLEVE (1905 a) den som forekommende aarlig, i Reglen i Mængde, fra Maj til December, i de øvrige Maaneder undtagelsesvis og sjældent. Disse Angivelser passer jo med vore Data.

R. alata er holoplanktonisk og oceanisk og er vidt udbredt i tempererede Have. Dens Optræden hos os synes mig imidlertid at tyde paa, at den er endogenetisk i alt Fald i Kattegat og Skager Rak og muligvis ogsaa i Belterne og Beltsøen, og jeg anser det for naturligt at betragte vor Form (f. *gracillima* Cleve) som en Race, der er tilpasset til at leve i Kystomraader og er meget mere euryhalin end Hovedformen. *F. gracillima* er i Belterne og Beltsøen monakmisk, men i Kattegat og Skager Rak monakmisk med Tilløb til at blive diakmisk. Hvilesporer kendes ikke, derimod som nævnt Auxosporer.

38. *Bacteriastrum varians* Laud., var *borealis* Ostf.

Middeltal: Tp. 15,3° (7 r og +), Salth. 32,2 ‰ (7 r og +).

Den sydlige Del af Nordsøen er det egentlige Hjem for denne

Form; her forekommer den hvert Efteraar i Planktonet (i de internationale Planktonkataloger angives den for August og November Kvartaler), og herfra føres den med den nordgaaende Strøm langs den jyske Halvøs Vestside til vore Farvande. I Aarene 1898—1900 finder vi den i Tiden fra August til Oktober aarlig i Nordsøen ud for Tyborøn, men kun i ringe eller temmelig ringe Mængde, hyppigst i 1898, da den ogsaa forekom med Hvilesporer (August—September). Ved Skagens Rev er den endnu sjældnere, blot faa Eksemplarer er iagttagne i August 1897, Oktober 1899 og August og Oktober 1900; endelig er den fundet udfor Frederikshavn i Oktober 1897. Normalt gaar den altsaa ikke ind i Kattegat, men standser paa Grænsen dertil. Fra Bohuslens Kyst omtaler CLEVE (1905 a) den som iagttaget i 1896, 1897 og 1900 (September—November) og 1901 (Januar).

Vi har her at gøre med en udpræget Efteraarsform, der fordrer ret høj Temperatur og Saltholdighed og derfor ikke kan leve hos os. Den er en monakmisk og neritisk Form, der hos os er en Ledeform for Vand fra den sydlige Nordsø og kun allogetisk og sjælden.

Chaetoceras Ehb.

Slægten *Chaetoceras* er den artsrigeste Slægt af alle Planktondiatomeer, og især i Kystfarvande optræder dens Arter som de vigtigste Organismer i Phytoplanktonet. Saaledes er det ogsaa hos os; vi har mange Arter (34), og de viser mange forskellige biologiske Forhold i Henseende til deres Livskrav. Der er blandt dem Repræsentanter for snart sagt alle Afskygninger af Planktondiatomeer i Henseende til deres Forhold overfor Temperatur og Saltholdighed etc.

Arterne er nu i Hovedsagen vel karakteriserede og begrænsede — dog med enkelte Undtagelser — især ved CLEVE's og GRAN's Arbejder, saaledes at den i flere Slægter, særlig i *Coscinodiscus*, herskende Forvirring her i det store og hele er et lykkeligt overvundet Stadium, — for de nordiske og tempererede Arters Vedkommende.

For Oversigtens Skyld opføres her det af GRAN (1897, 1905) og nærværende Forf. (1903) udarbejdede System med de til Grupperne hørende danske Arter, der i det følgende vil blive behandlet i den systematiske Orden.

Subgenus I. *Phæoceras* Gran.

Sectio 1. *Atlantica* Ostf.

39. *Ch. atlanticum* Cleve.

Sectio 2. *Borealia* Ostf.

40. *Ch. densum* Cleve.

41. *Ch. danicum* Cleve.

42. *Ch. convolutum* Castr.

43. *Ch. criophilum* Castr.

44. *Ch. boreale* Btw.

Subgenus II. *Hyalochæte* Gran.Sectio 3. *Dicladia* (Ehbg.) Gran.

45. *Ch. decipiens* Cleve. (Ch. *Lorenzianum* Grun.).

Sectio 4. *Cylindrica* Ostf.

46. *Ch. teres* Cleve. 47. *Ch. Weissflogii* Schütt.

Sectio 5. *Compressa* Ostf.

48. *Ch. contortum* Schütt.

Sectio 6. *Protuberantia* Ostf.

49. *Ch. didymum* Ehbg.

Sectio 7. *Constricta* Ostf.

50. *Ch. constrictum* Gran.

Sectio 8. *Stenocincta* Ostf.

51. *Ch. Schüttii* Cleve. 52. *Ch. Willei* Gran.

Sectio 9. *Laciniosa* Ostf.

53. *Ch. laciniosum* Schütt. 54. *Ch. breve* Schütt.

Sectio 10. *Diadema* Ostf., Gran emend.

55. *Ch. diadema* (Ehbg.) Gran. 56. *Ch. seiracanthum* Gran.
57. *Ch. coronatum* Gran. 58. *Ch. holsaticum* Schütt.

Sectio 11. *Subtilia* Ostf.

59. *Ch. subtile* Cleve.

Sectio 12. *Brevicatenata* Gran.

60. *Ch. simile* Cleve. 61. *Ch. Wighamii* Btw.
62. *Ch. perpusillum* Cleve. 63. *Ch. crinitum* Schütt.
64. *Ch. pseudocrinitum* Ostf. (Ch. *Ingolfianum* Ostf.).

Sectio 13. *Curviseta* Ostf., Gran emend.

65. *Ch. curvisetum* Cleve. 66. *Ch. debile* Cleve.

Sectio 14. *Anastomosantia* Ostf.

67. *Ch. anastomosans* Grun.

Sectio 15. *Furcellata* Ostf.68. *Ch. scolopendra* Cleve.Sectio 16. *Socialia* Ostf.69. *Ch. sociale* Laud.70. *Ch. radians* Schütt.Sectio 17. *Simplicia* Ostf.71. *Ch. ceratosporum* Ostf.72. *Ch. simplex* Ostf.Subgenus I. *Phæoceras* Gran.39. *Chætoceras atlanticum* Cleve.

Denne Art er meget sjældnen i vore Farvande og er altid kun iagttaget i ringe Mængde. I Nordsøen udfor Tyborøn er den fundet én Gang (Marts 1900). Hyppigst er den i Skager Rak; den fandtes i 1897 (PETERSEN 1898) i Maj og i 1898 i Juni, begge Gange kun i de nedre Vandlag udfor Skagen og andet Steds i Skager Rak, i 1899 to Gange (Februar—Marts) og i 1901 fire Gange (Januar—April) ved Skagens Revs Fyrskib; endvidere én Gang i April 1898 i de nedre Vandlag udfor Vinga og udfor Hirtsholmene. Det er alle Data fra vort Omraade i 1897—1901. CLEVE (1905 a) har noteret dens Forekomst ved Bohuslen i Maj 1902 og i Marts—April 1903, og efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) forekom den i Aarene 1903—1908 hvert Aar (mest i Maj Kvartal) i Skager Rak, ja i 1906—07 endog i det nordlige Kattegat.¹⁾ Det drejer sig vist her oftest om Fund fra de nedre kolde Vandlag.

Arten er nemlig hos os en Koldtvandsform. Den har en vid Udbredelse i nordlige Have og maa antages at komme ind i Skager Rak med Vand fra den nordlige Del af Nordsøen og Nordhavet. Da den er stenohalin og fordrer høj Salt-holdighed, kan den ikke leve i vore Farvande. Det er en oceanisk, holoplanktonisk, nordlig Art, som hos os er allogenetisk. Dens Tilstedeværelse tyder altid paa Indstrømning af oceanisk Vand. Iøvrigt er den ejendommelig ved, bedre end de fleste andre *Chætoceras*-Arter, at kunne leve ret dybt under Overfladen.

40. *Chætoceras densum* Cleve.

(Teksttab. 26.)

Middeltal: Tp. 10,6° (8 + og c), Salth. 27,0 ‰ (8 + og c).

Arterne af Sektionen *Borealia* er ret vanskelige at skelne fra hverandre, og den Gang Undersøgelsen af Planktonprøverne til denne Afhandling blev foretaget, var der endnu ikke naaet nogen sikker Karakterisering af de enkelte Arter. Derfor har der været en Del Usikkerhed i Bestemmelsen, og det er rimeligt, at ikke alle

¹⁾ LOHMANN (1908, p. 249) omtaler en „*Ch. atlanticum*“ fra Kieler Bugt, hvor den var meget hyppig om Foraaret, saaledes at den dannede Hovedmassen af Fangsten under den største Opblomstringsperiode af Diatomeer; men dette kan næppe være den ægte *Ch. atlanticum*, snarere *Ch. boreale*.

Angivelserne for disse Arter, Nr. 40—44, er fuldt ud korrekte. Dette Forbehold gælder dog kun i meget ringe Grad *Ch. densum*, der er en vel afgrænset Art. I vore Farvande er denne Art en udpræget Høstform, hvad hosstaaende Tabel vil vise. Arten kommer til os fra den sydligere Del af Nordsøen og dens Optræden minder meget om *Rhizosolenia Stollerfothii*'s og *Stephanopyxis*'s. I Farvandene indenfor Skagen findes den næsten blot i Maanederne September—December og med Maximum i den første Del af Perioden, dog uden at forekomme i større Mængder; men der er iøvrigt betydeligt mere af den i 1900 end i 1899. Ved Skagen er den ikke noteret i 1899 (derimod i September 1898), men viste sig

Teksttab. 26. *Chaetoceras densum* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .													
Limfjorden udf. Nykøbing . .				r	rr	r	r	r	rr	rr			
Skagens Rev						r	c	rr	r				
Læsø Rende		rr				r	rr	r	r	r	rr		
Anholt Knob								rr	r	r			
Schultz's Grund								r	rr	rr			
St. Belt udf. Knudshoved . .									rr				
Lille Belt udf. Lyø													
Østersø udf. Rødvig	—												
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .					rr	—		rr	rr	—	rr	rr	
Limfjorden udf. Nykøbing . .							+	c	+	r			
Skagens Rev		rr			c	r	rr	r	r			rr	
Læsø Rende						+	r	+	r	rr	rr	rr	
Anholt Knob						rr	r	+	r	r			
Schultz's Grund							rr	+	rr	rr	rr		
St. Belt udf. Knudshoved . .													
Lille Belt udf. Lyø													
Østersø udf. Rødvig													

i Mængde i 1900 i en enkelt Prøve i Midten af August, ellers sjælden. For Limfjordens Vedkommende har vi iagttagelser fra 1897 (PETERSEN 1898), i Følge hvilke den forekom sparsomt i Juli; i 1898 viste den sig fra Juni til November, men uregelmæssigt og stedse meget sjælden; i 1899 var den lidt hyppigere og forekom fra Juli til December, og i 1900 var dens Forekomst mere kortvarig (Oktober—December), men dens Hyppighed større end i de foregaaende Aar. Udfor Tyborøn er den blot iagttaget i Juli 1897 (PETERSEN 1898) og i Efteraaret og Vinteren 1900.

Den er allogenetisk i vore Farvande, og dermed stemmer, at den i Reglen optræder først i Limfjorden, hvortil den kommer gennem Tyborøn Kanal, dernæst ved Skagen og senest i Kattegat; en enkelt Gang er den endog naaet ned

i Store Belt, men først i December. Den hører hos os til den jydsk Strøms Ledeformer og er en holoplanktonisk og oceanisk Art, hvis Hovedudbredelse dog ligger langs Europas Vestkyst. I Nordsøen og Kanalen er den efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) i Almindelighed tilstede til alle fire Kvartaler og her har den øjensynlig et Hjemsted, hvorfra den vandrer langt mod Nord og tillige ind i vore Farvande.

Fra Bohuslen omtaler CLEVE (1905 a) den som forekommende, i Reglen sparsomt, fra Oktober til December, men i visse Aar ogsaa til andre Tider, f. Eks. almindelig i Maj 1903. Denne Uregelmæssighed i Optræden passer ogsaa godt med Antagelsen af, at den føres ind med den jydsk Strøm, idet Anomalier i denne Strøms Intensitet vil medføre Anomalier i de medfølgende Organismers Optræden.

41. *Chætoceras danicum* Cleve. (Teksttab. 27.)

Middeltal: Tp. 11,6° (38), Salth. 12,8 ‰ (33).

Ch. danicum er en meget let kendelig Art, hvis Udbredelsesforhold er ganske interessante, idet den i Modsætning til alle andre Arter af Underslægten *Phæoceras* hører hjemme i Kystfarvande med ringe Saltholdighed, medens hine i Almindelighed er ægte oceaniske Former, der kræver salt Vand til deres Trivsel. Middeltallet for Saltholdighed anviser den Plads blandt *Nodularia* og *Aphanizomenon*, og i Virkeligheden ligner dens Udbredelse i vore Farvande ogsaa disses; men den er mere euryhalin og kan føres langt med Strømmen, saa dens Udbredelse er betydeligt videre.

Ser vi paa Teksttab. 27, falder det let i Øjnene, at den i Nordsøen udfor Tyborøn, i Limfjorden, i Skager Rak og i det nordlige Kattegat — altsaa i alle vore ydre Farvande — optræder sjældent, uregelmæssigt og altid i ringe Mængde. Den har øjensynlig ikke gunstige Kaar der, og man kan vist roligt sige, at de der forekommende Individuer er faret vild og kommet udenfor deres egentlige Udbredelsesomraade. I det sydlige Kattegat og Beltsøen er den derimod en almindelig, til Tider dominerende Phytoplankton med langvarig Blomstringsperiode, men optrædende noget forskelligt i de forskellige Aar; i 1899 havde den saaledes et Maximum i April—Maj, hvorefter den optraadte, med nogle Nedgangstider, ret hyppigt til langt hen paa Vinteren (Februar 1900), medens den i 1900 havde tydeligt Maximum i Juni—Juli (Maj—August). I Østersøen ved Rødvig er den den hyppigste Diatomé i Planktonet; den har en lang Blomstringsperiode fra Juni—Juli til Aarets Udgang. Den mangler næsten ikke i Planktonet her til nogen Aars-tid, men har dog et tydeligt Minimum i Marts—April.

Vi véd fra andre Undersøgelser, at den er en af de vigtigste Phytoplanktonter i Østersøen, og der har den øjensynlig sin Hjemstavn og derfra føres den med Overfladestrømmen ud over Beltsø, Belter, Kattegat til Skager Rak. I April 1898 var den til Stede i de øvre, ferske Vandlag i det nordlige Kattegat, men manglede i det saltere Vand fra 10—20 Meters Dybde og nedad, hvad der tydeligt viser dens Herkomst.

Iøvrigt forekommer Arten ogsaa i den sydlige Nordsø (VAN BREEMEN 1905) og

Teksttab. 27. *Chaetoceras danicum* Cleve.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	rr					—						—		—							rr					
Limfjorden udf. Nykøbing..	rr				rr				rr		rr						rr										
Skagens Rev					r												rr	rr		r	rr						
Læsø Rende	rr	r	r	r	r					rr	rr						rr	rr		rr	rr						
Anholt Knob	+	r	+	r	+	r	r		rr	r			r	rr	rr		rr	rr		rr	rr				rr		
Schultz's Grund	cc	cc	cc	+	+	+	+	r	r	+	r	rr	r	rr	+	r	+	r	r	rr	rr					r	
St. Belt udf. Knudshoved ..	c	+	+	+	r			r	c	c			r	+	r	r	r	+	c	+	+	r					
Lille Belt udf. Lyø	—															r				r	r	+	+	+	r	rr	
Østersø udf. Rødvig	—	rr	rr	rr	cc	cc	+	c	c	+	+	c	+	c	c	r	rr	r	+	rr	rr	rr			rr		
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn . . .					—							—	—					—	rr	rr	r	rr	r	r	r	r	r
Limfjorden udf. Nykøbing..							rr	rr																			
Skagens Rev						rr					rr										r		r	r			
Læsø Rende							rr																				
Anholt Knob	rr			r	rr	+	+	+	+																	rr	
Schultz's Grund				r	rr	r	+	r	+											rr	rr	r					
St. Belt udf. Knudshoved ..		+	r	r	c	c	cc	—	r					+	r	+	+	rr	rr	r		—	+	r			
Lille Belt udf. Lyø	+	c	c	—	+	r	c	c	c	+	+						+	rr	rr	r	rr	r	r	r		r	
Østersø udf. Rødvig		+	+	+	r	c	cc	c	c	c	+	+	c	c	+	rr	+	r	r	+	+	rr	rr		r		

i Kanalens Kystomraade, hvor Vandets Saltholdighed paa Grund af udflydende Ferskvand er nedsat. Den maa nemlig karakteriseres som en euryhalin Art, hvis Saltholdigheds Optimum ligger lavt, altsaa en Brakvandsorganisme. Den er ogsaa ret eurytherm, men med forholdsvis højt Optimum, altsaa en Sommer- og Efteraarsform. Den er neritisk, men holoplanktonisk og er hos os en Ledeform for den baltiske Strøm.

42. *Chaetoceras convolutum* Castr.

Denne Art blev ikke udskilt fra den følgende ved Undersøgelsen af Prøverne indsamlede før 1900; det er derfor kun faa Data, der foreligger om dens Forekomst hos os i 1898—1901. Sikre Angivelser har jeg kun fra April—Maj 1900 og fra Marts—April 1901 fra Anholt Knob og Schultz's Grund, men en stor Del af de som *Ch. criophilum* i Tabellerne opførte Angivelser fra 1898—99 burde sikkert have staaet under nærværende Art. Dette støttes af de senere Undersøgelser, hvis Resultater findes i de internationale Planktonkataloger (1906, 1909), idet *Ch. convolutum* i Følge disse i 1902—08 optraadte i Skager Rak og Kattegat til de fleste Kvartaler, i nogle af Aarene i alle fire Kvartaler, medens der derimod kun foreligger én Angivelse (Febr. 1904) af *Ch. criophilum* fra Kattegat.

Begge Arter er set fra vort Standpunkt nordlige og oceaniske Former,

der næppe har hjemme hos os, men føres ind med Strøm fra den nordlige Nordsø. De optræder hos os kun sjældent i nogenlunde stor Mængde, og begge trives bedst ved lav Temperatur og stor Saltholdighed. Af sidste Grund mangler de i Belterne, Beltsøen og Østersøen.

43. *Chætoceras criophilum* Castr.

Som nævnt under foregaaende Art bør sikkert en stor Del af Angivelserne af *Ch. criophilum* overføres paa *Ch. convolutum*. Sikre Angivelser af *Ch. criophilum* har jeg kun fra Januar og Marts 1901 ved Skagens Rev og fra December 1900 ved Anholt Knob, alle tre Gange omfatter de blot enkelte Eksemplarer. I Maj 1899 var „*Ch. criophilum*“ ret hyppig i Prøverne fra Nordsøen ved Tyborøn og Skagens Rev og ligesaa fra sidstnævnte Sted i September 1899, men her er meget snarere Tale om *Ch. convolutum* (Middeltal af disse (5) Prøvers Temperatur er 7,9° og Saltholdighed 32,8 ‰).

44. *Chætoceras boreale* Btw.

(Teksttab. 28.)

Middeltal: Tp. 6,5° (12), Salth. 22,9 ‰ (12).

Denne Art hører til vore almindeligste Planktondiatomeer og er udbredt i alle vore Farvande, men dog meget sjælden i den egentlige Østersø. Hosstaaende Teksttab. 28 viser meget tydeligt, at den næsten hele Aaret er til Stede i Planktonet; men den har dog tydelige Opblomstringstider og ligesaa en Minimumstid i Eftersommeren (August—September), d. v. s. den varme Tid. Middeltallet for Temperaturen siger os ogsaa, at Arten trives bedst ved ret lav Temperatur. Dens Hovedmaximum ligger i Overensstemmelse hermed i Foraarstiden (April—Maj), men den har tillige, ialt Fald til Tider, et stort Maximum i Efteraaret eller Vinteren (November—December); de to Maxima er ikke helt adskilte, og undertiden kan de næsten flyde sammen til et langvarigt Maximum, der omfatter hele den kolde Tid.

I Nordsøen ved Tyborøn spiller den ret ringe Rolle. I Limfjorden er der ret stor Forskel paa de forskellige Aar: I April—Maj 1897 var der (i Følge PETERSEN 1898) et stort Maximum, men i Aarene 1898—1901 var Arten uden videre Betydning for dette Farvands Plankton; dog var der i Januar—April 1900 en svag Opblomstring. Ogsaa i Kattegat er der nogen Forskel efter Aarene. I Maj 1897 var der (PETERSEN 1898, p. 13—15) et meget stort Maximum i hele Kattegat; men kun i det nedre Vandlag var Cellerne levende, i det øvre var de døde og tomme. PETERSEN (l. c.) har paavist, at denne vældige Opblomstring dannedes paa Stedet og ikke kom ind fra Skager Rak. Saavidt det kan ses af de noget ufuldstændige Undersøgelser ved Skagens Rev, udfor Frederikshavn og i Aalborg Bugt, har der i 1897 ikke i disse Egne været noget Høstmaximum, og ligeledes viser de samme Undersøgelser blot et svagt Foraarsmaximum i 1898; men de mere omfattende Undersøgelser begynder jo først i 1899. Som Resultat af disse (se Teksttab. 28) kan siges, at der i 1899 kun var et svagt Foraarsmaximum, derimod et tydeligt Høst-

maximum, i 1900 et meget udpræget og stort Foraarsmaximum og ligesaa et udpræget Høstmaximum (svagest ved Skagen og i Store Belt); hvad endelig 1901 angaar, da standser Undersøgelserne midt i April, men det synes dog som om Foraarsmaximet er svagt eller maaske blot forsinket paa Grund af det kolde Foraar (Is i Farvandene i Febr.—Marts). Det samlede Billede af *Ch. boreale's* Optræden i Kattegatpartiet i 1897—1901 bliver da, at den har haft to store Blomstringsperioder, nemlig i 1897 og i 1900, og mellem disse ligger to Nedgangsaar (1898 og 1899).

Teksttab. 28. *Chaetoceras boreale* Btw.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Novb.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	r	rr	+	..	..	r	rr	..	..	..	..	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .	rr	r	r	rr	..	rr	..	..	rr	r	rr	+	r
Skagens Rev	rr	r	r	rr	..	rr	..	rr	r	rr	+	c	r
Læsø Rende	rr	rr	+	r	r	r	rr	r	r	r	r	rr	rr
Anholt Knob	rr	r	r	+	rr	..	rr	rr	+	+	+	r	r
Schultz's Grund	rr	rr	..	rr	r	rr	..	rr	rr	+	+	+	rr
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	rr	r	r	..	rr	rr	rr	rr	rr	r	..	rr
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	..	rr	rr	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	+	..	..	—	..	r	..	—	..	..	..	..	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .	r	rr	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev	cc	cc	rr	..	rr	rr	..	r	..	rr	+	r	rr
Læsø Rende	+	+	r	rr	r	r	rr	rr	..	rr	+	c	..
Anholt Knob	+	+	c	+	rr	r	..	..	rr	c	c	c	+
Schultz's Grund	r	+	+	rr	r	r	..	rr	..	+	c	+	+
St. Belt udf. Knudshoved . .	rr	r	r	r	c	+	r	—	rr	r	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	r	+	—	+	..	..	..	rr	+	rr	r	r
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Artens Optræden i vore Farvande tyder paa, at den er endogenetisk i Skager Rak og Kattegat, men vist allogenetisk i Beltsøen. I Østersøen naar den kun en sjælden Gang ind med Understrømmen; saaledes blev den f. Eks. fundet i 1899 (August) Syd for Møen i 22—15 Meters Dybde (sjælden), men ikke i 10—0 Meter.

CLEVE (1905 a) siger, at den forekommer hvert Aar ved Bohuslen, i Reglen fra Oktober til Juni og mest almindelig fra November til April; han slaar saaledes Høst- og Foraarsmaximum sammen til ét, og muligt er det, at Arten blot i Kattegat er diakmisk. LOHMANN (1908) nævner den ikke fra Kieler Bugt, men som antydnet foran (S. 128, Note) er hans „*Ch. atlanticum*“ muligvis *Ch. boreale*. I Følge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er Arten vidt udbredt i Nordsoen og Kanalen (i Nordhavet og videre Nord paa er Undersøgelserne ufuldstændige) og

forekommer til næsten alle Kvartaler. Det er øjensynlig en eurytherm og euryhalin Art, og den har en stor geografisk Udbredelse i nordlige Have. Den er oceanisk og holoplanktonisk; Hvilesporer forekommer, saavidt man hidtil har erfaret, ikke; derimod har man fundet Arten med Mikrosporer, hvad jeg ogsaa har truffet paa Materiale fra vore Farvande.

Sin Grænse indadtil i Østersøomraadet har den netop i vore indre Farvande, idet selve Østersøen er for fersk for den.

Subgenus II. *Hyalochæte* Gran.

45. *Chæloceras decipiens* Cleve. (Teksttab. 29.)

Middeltal: Tp. 5,7° (13), Salth. 23,2 ‰ (13).

Denne Arts Optræden hos os har mange Lighedspunkter med *Ch. boreale*'s; Middeltallene for Temperatur og Saltholdighed er ogsaa omtrent de samme. De siger os, at det er en Art, der er bange for den varme Tid, og som er euryhalin¹⁾. Arten er lige saa udbredt og almindelig hos os som *Ch. boreale*, og dens Forekomst falder ofte sammen med dennes. Ligesom denne har den sin Hovedblomstring om Foraaret og ikke sjældent et sekundært Maximum om Efteraaret, og ligesom denne er den oceanisk og holoplanktonisk og findes næsten hele Aaret i vort Plankton, dog med tydeligt Minimum i Sommertiden; endelig er der ligesom hos *Ch. boreale* Forskel paa dens Forekomst i de forskellige Aar. En nærmere Gennemgang af dens Optræden paa de forskellige Stationer vil imidlertid vise, at de to Arter ikke altid følges ad, men tvertimod til en vis Grad supplerer hinanden.

I Nordsøen udfor Tyborøn fandtes der en Del af den i September 1898, og i April—Maj 1899 var der et udpræget Maximum, medens den i Efteraaret 1899 kun viste sig igen i ringe Mængde; i 1900 og 1901 var der intet tydeligt Foraarsmaximum, derimod et kendeligt Oktober-Maximum i 1900. Foraars- og Høstmaxima veksler saaledes i Intensitet fra Aar til Aar, og i de undersøgte Aar var der blot i Foraaret 1899 en større Opblomstring.

I Limfjorden har vi allerede i 1897 (PETERSEN 1898) regelmæssige Undersøgelser, hvoraf det fremgaar, at der var et udpræget Maximum i Maj og et svagere sekundært i Juli. Væsentlig de samme var Forholdene i 1898; men i 1899 er der kun et svagt og forsinket Foraarsmaximum (Juni) og ligesaa Høstmaximum (November), og i 1900 og Foraaret 1901 er Arten næsten forsvundet eller optræder i alt Fald kun sjældent og kun i faa Eksemplarer. Omend de to aarlige Blomstringsperioder saaledes ogsaa kan skelnes i Limfjorden, falder den periodiske, men ikke sæsonale Variation meget mere i Øjnene: i 1897—98 var *Ch. decipiens* en vigtig Art i Limfjordens Plankton, i 1899—1900 (1901) var den uden Betydning.

¹⁾ Et Middeltal for Saltholdighed, der ligger i 20-erne (dog helst ikke for nær 30), viser sig oftest dannet af forholdsvis stærkt afvigende Enkelttal og tilkendegiver saaledes, at Organismen er i Stand til at trives ved meget vekslende Saltholdighed, altsaa er euryhalin.

Teksttab. 29. *Chaetoceras decipiens* Cleve.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn	c	c	+	..	..	—	..	..	r	r	r	r	—	r	—	rr	rr	rr	—	..	..	..	..	r	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	rr	r	+	rr	..	..	..	r	rr	..	..	..	..	rr	+	rr	rr	rr	r	..	rr	..	rr	rr	rr
Skagens Rev .....	+	..	..	r	rr	..	..	..	..	..	rr	..	r	r	rr	r	r	rr	r	..	rr	r	r	+	..	..
Læsø Rende	rr	rr	r	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	rr	r	rr	..	rr	rr	..	..	r	..	..
Anholt Knob	r	r	rr	r	rr	..	..	rr	..	..	..	rr	r	..	..	r	..	rr	rr	r	r	r	r	r	r	r
Schultz's Grund	+	+	r	..	..	..	..	..	r	..	r	rr	..	..	..	..	rr	rr	rr	rr	r	r	r	r	r	r
St. Belt udf. Knudshoved ..	r	r	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	..	rr	..	..	r	rr	rr	rr	rr
Lille Belt udf. Lyø .....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig .....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn	rr	..	..	—	..	..	rr	rr	—	—	+	+	+	rr	..	—	..	rr	rr	..	..	..	r	..	r	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	r	rr	rr	..	rr	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev	+	r	rr	r	rr	rr	..	..	..	..	rr	+	+	..	r	r	..	..	+	r	+	+	c	c	..	..
Læsø Rende .....	..	+	rr	..	r	..	..	..	rr	rr	..	rr	+	rr	+	+	rr	rr	r	+	+	c	c	..	..	..
Anholt Knob	r	+	r	rr	rr	..	rr	..	..	..	r	..	rr	..	rr	r	r	rr	r	+	c	+	+	c	..	..
Schultz's Grund	r	+	r	r	..	..	..	..	..	..	rr	..	rr	rr	rr	rr	r	rr	+	+	+	r	+	+	+	+
St. Belt udf. Knudshoved ..	rr	rr	r	r	..	..	—	..	..	..	rr	rr	..	rr	rr	r	rr	rr	—	..	..	rr	rr	rr	rr	rr
Lille Belt udf. Lyø .....	..	c	r	—	rr	..	..	..	rr	..	..	..	rr	rr	..	..	rr	rr	..	..	rr	..	..	..	r	..
Østersø udf. Rødvig .....	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..

I Skager Rak og Kattegat er Undersøgelserne før April 1899 ret ufuldstændige, men det fremgaar dog af de foreliggende Data (PETERSEN 1898), at der var en kendelig Blomstringsperiode i Maj 1897 i Skager Rak og det nordlige Kattegat. I 1898 var der et svagt Maximum i Marts—Maj i det nordlige Kattegat og i Aalborg Bugt, hovedsagelig i det nedre Vandlag. I intet af disse Aar synes der at have været noget egentligt Maximum om Efteraaret. Aaret 1899 viser heller ikke noget større Maximum; som det fremgaar af Teksttab. 29, er der en svag, men tydelig Opblomstring paa Kattegat-Stationerne i April; derimod er Blomstringsperioden om Efteraaret næsten ikke til Stede. Lidt tydeligere er Blomstringsperioderne i 1900, men dog ogsaa her begge svage. Endelig i April 1901 har vi derimod et stort og udpræget Foraarsmaximum. Ogsaa for Kattegats Vedkommende kan vi derfor sige, at Arten er diakmisk, og at den har store periodiske Vekslinger i den Intensitet, hvormed den optræder: Aarene 1898—1900 har været ret ugunstige Aar for den, 1897 (?) og i særlig Grad Foraaret 1901 mere gunstige. Kattegat har saaledes ikke den samme Periode som Limfjorden.

I Store Belt synes Forholdene nærmest at være en svag Afspejling af Kattegats. Derimod forholder Beltsøen (Lille Belt ved Lyø) og Smaalandsøhavet sig øjensynlig lidt anderledes, idet begge Steder har en tydelig og for dem særegen Blomstringsperiode i Maj 1900, medens der samtidigt i Kattegat og Store Belt kun var svagere

Oplblomstring. Denne Blomstringsperiode skyldes det, at Arten endog har bredt sig til Østersøen og er fundet i Maj udfør Rødvig; iøvrigt hører den ikke hjemme i Østersøen.

Jeg betragter Arten som endogenetisk i vore Farvande fra Beltsøen til Nordsøen; den er i Reglen diakmisk, men Maxima veksler i Størrelse i de forskellige Aar. Hvilesporer forekommer næppe, derimod er Mikrosporer kendte (undersøgte af GRAN og Forf.). Det er en Art med en vid Udbredelse i de nordlige Have, men derimod ikke i de varmere.

Fra Bohuslens Kyst angiver CLEVE (1905 a), at den forekommer fra September til April—Maj og er hyppigst i Marts—Maj; disse Angivelser passer jo godt ind i vore Undersøgelser.

46. *Chaetoceras teres* Cleve.

(Teksttab. 30.)

Middeltal: Tp. $3,7^{\circ}$ (14 + og c), Salth. 25‰ (14 + og c)

„ med Hvilesporer¹⁾: Tp. $3,8^{\circ}$ (10 + og c), Salth. $24,2\text{‰}$ (10 + og c).

Med denne Art kommer vi til de talrige neritiske og meroplanktoniske Arter indenfor Slægten.

C. teres er øjensynlig en ret stenotherm Art; det fremgaar bl. a. af, at den kun saa kort Tid optræder i Planktonet; derimod er den ret euryhalin, hvilket bl. a. dens vide Udbredelse i vore Farvande viser.

Teksttab. 30. *Chaetoceras teres* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn ..	rr	r										r	..
Limfjorden udf. Nykøbing										rr r	rr rr	r	..
Skagens Rev	*rr											*r	*r
Læsø Rende	rr	rr rr	rr								r rr	rr rr	*r
Anholt Knob	rr										r rr	rr *r	*r
Schultz's Grund											rr	rr	r
St. Belt udf. Knudshoved.	*rr	rr rr										*r	r
Lille Belt udf. Lyø	—												..
Østersø udf. Rødvig	—												..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn ..										r	rr r	rr r	*+ rr
Limfjorden udf. Nykøbing	*+												..
Skagens Rev		rr									r r	rr +	*+ +
Læsø Rende	rr	rr								rr		r r	*r *+
Anholt Knob	*+	*r rr										r rr	*r *c
Schultz's Grund		rr									rr	r rr	*+ *c
St. Belt udf. Knudshoved.	rr	r *r											rr +
Lille Belt udf. Lyø	rr	rr +										rr	..
Østersø udf. Rødvig	rr												..

¹⁾ Hvilesporer angives i Tabellerne altid ved en * ved Hyppighedstegnet.

Af hosstaaende Teksttab. 30 vil man faa en klar Oversigt over dens Optræden hos os. I alle vore Farvande fra Nordsøen ved Tyborøn til ind i Store Belt finder vi aarlig en kortvarig Blomstringsperiode i Aarets første Maaneder med Maximum i Marts—April og stedse ledsaget af Hvilesporedannelse. I Limfjorden synes Forholdene ikke fuldt saa regelmæssige som i de øvrige Farvande, men det er kun tilsyneladende; thi det Foraarsmaksimum i 1899, som ikke findes paa Tabellen, eksisterede alligevel, men var allerede forbi med April Maanedes Begyndelse, altsaa før denne Tabels Begyndelse. Ogsaa i Foraaret 1897 og 1898 optraadte Arten i Limfjorden, saa Uregelmæssigheden indskrænker sig til, at Blomstringsperioden er mere kortvarig og Tidspunktet for dens Indtrædelse kan veksle en Del. I Lille Belt (Belt-søen) ved Lyø er det derimod vistnok mere tilfældigt, om Arten optræder eller ej, da Forholdene peger paa, at den er allogetetisk dér og føres ind fra Kattegat. Endelig er den utvivlsomt allogetetisk i Østersøen.

CLEVE (1905 a) nævner den fra Bohuslen som forekommende fra November til April—Maj, "least rare" i Marts og April. I de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes talrige Angivelser af dens Forekomst langs Europas Kyst fra Kanalen til Murmanhavet; om ikke nogle af disse Angivelser hørte rettelig hjemme under følgende Art, er et andet Spørgsmaal.

Imidlertid er *Ch. teres* en Koldtvandsform, der foruden fra Europas Kyst er kendt fra de arktiske Have, altsaa en udpræget nordlig Form. Den er sikkert endogenetisk i vore Farvande indtil Beltsøen og er monakmisk med en usædvanlig lang Tid, i hvilken den er helt borte fra Planktonet, og med en kortvarig, men ret regelmæssig Blomstringsperiode i (Marts—)April (stærkere i 1901 end i 1899 og 1900).

47. *Chaetoceras Weissflogii* Schütt. (Teksttab. 31.)

Middeltal: Tp. $14,7^{\circ}$ ($13 +$ og c), Salth. $29,5^{0/100}$ ($13 +$ og c)

„ med Hvilesporer: Tp. $15,9^{\circ}$ ($3 +$ og c), Salth. $27,4^{0/100}$ ($3 +$ og c).

Uden Sporer er denne og foregaaende Art næsten ikke til at kende fra hinanden med Sikkerhed efter morfologiske Karakterer; men de optræder til ganske forskellige Aarstider, idet de saa at sige udelukker hinanden. Man behøver blot at sammenligne Middeltallene for Temperaturen for at faa en tydelig Forestilling herom. *Ch. Weissflogii* er nemlig en Sensommerform. Den kommer vist hvert Aar med den jyske Strøm langs Jyllands Vestkyst og drejer ind i det nordlige Kattegat. I Limfjorden fandtes den i Aarene 1897, 1898 og 1900 i Juli—August og i 1899 i August—Oktober. I Nordsøen udfor Tyborøn er Undersøgelserne ikke saa fuldstændige; den fandtes kun i ringe Mængde i August 1898, derimod i noget større Mængde i 1899 i September og senere, og næsten ikke i 1900. I Kattegat er der iøjnefaldende Forskel paa 1899, hvor der var en stor Indvandring i den nordlige Del og tillige naaende langt ind, og 1900, hvor kun enkelte Individuer er fundne ganske uregelmæssigt og sjældent.

Forholdene indenfor Skagen peger jo ganske bestemt paa Indvandring udefra:

Teksttab. 31. *Chaetoceras Weissflogii* Schütt.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn			—		*+ *rr	rr—	rr—	rr r	rr—			
Limfjorden udf. Nykøbing	..				r	*r +	*r rr		rr rr				
Skagens Rev.....					r	r +			rr rr	r rr			
Læsø Rende					r	*c *rr	rr rr rr	r rr					
Anholt Knob					rr	r rr	rr rr	rr rr					
Schultz's Grund						r r		rr					
St. Belt udf. Knudshoved.						rr							
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—						
Østersø udf. Rødvig.....	—												
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn...	..		—			—	—		r	—			
Limfjorden udf. Nykøbing	..			r +	+ *r	rr							
Skagens Rev.....								r					
Læsø Rende								rr					
Anholt Knob													
Schultz's Grund													
St. Belt udf. Knudshoved.	..				—		rr				—		
Lille Belt udf. Lyø.....	..		—		rr								
Østersø udf. Rødvig												

derimod er Arten maaske endogenetisk i Limfjorden; derpaa kunde i alt Fald den forholdsvis rigelige Forekomst her i 1900, mens der kun saas lidt til den udenfor Tyborøn, tyde.

Fra Bohuslen har CLEVE (1905 a) kun noteret den i Efteraaret 1898. Ogsaa i de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er der blot faa Angivelser. Den synes derefter at dømme at være meget sjælden i Kanalen og Nordsøen, lidt hyppigere i Skager Rak og Kattegat samt Beltsø, og ellers ikke kendt. Den er imidlertid uden Tvivl ofte overset i Nordsøens og Kanalens Plankton eller sammenblandet med *Ch. teres*; thi det er sikkert en Art, der har hjemme dér. Hos os er den, som nævnt, maaske endogenetisk i Limfjorden, men øjensynlig allogenetisk indenfor Skagen og en Ledeform for den jyske Strøm. Den har sit Maximum i August i Limfjorden, ellers i September, og den er meroplanktonisk og danner Hvileporer. I Aarets første Halvdel er den helt borte fra Planktonet.

48. *Chaetoceras contortum* Schütt.

(Teksttab. 32.)

Middeltal: Tp. 8,5° (64), Salth. 23,4^{0/00} (64)„ med Hvileporer: Tp. 7,7° (21), Salth. 23,7^{0/00} (21).Denne Art er en af vore vigtigste *Chaetoceras*-Arter. Den findes næsten hele

Teksttab. 32. *Chaetoceras concolorum* Schütt.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	*rr	..	..	—	..	+	r	r	..	—	..	—	..	..	..	—	..	..	..	..	r	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	r	..	..	r	..	+	..	+	+	r	r	rr	+	..	rr	rr	..	+	c	r	rr	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	+	r	r	..	rr	..	+	..	..	..	rr	..	r	+	+	..	rr	r	rr	r	+	+	+	+
Læsø Rende.....	*cc	*cc	r	r	r	r	..	rr	r	r	..	..	+	*c	*c	*c	+	r	..	..	r	..	..	r	c
Anholt Knob.....	*cc	cc	cc	+	..	..	..	r	rr	rr	rr	r	+	c	*c	*c	+	..	..	r	..	rr	..	..	+
Schultz's Grund.....	+	+	r	+	r	..	..	..	r	rr	rr	rr	+	c	*c	*c	..	rr	rr	rr	rr	..	r	r	..
St. Belt udf. Knudshoved.	r	r	r	r	..	..	rr	+	r	..	r	+	c	+	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	rr	*c	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	..	—	..	rr	rr	..	..	—	—	—	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	+	..	..	..	..	c	c	+	+	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	+	r	..	+	+	..	+	rr	..	..	..	..	r	c	c	+	c	r	..	..	rr	rr	..	+	rr
Læsø Rende.....	*cc	*cc	*cc	*cc	+	c	c	+	+	..	rr	r	+	c	+	r	+	..	..	rr	..	..	..	rr	rr
Anholt Knob.....	+	c	*cc	r	rr	rr	rr	rr	..	..	rr	rr	+	c	c	c	+	+	..	..	..	..	..	..	r
Schultz's Grund.....	+	c	cc	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	c	c	c	rr	+	r	..	..	..	..	..	..	r
St. Belt udf. Knudshoved.	..	+	*cc	+	..	..	..	—	rr	..	rr	r	..	rr	rr	..	rr	..	..	..	—	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	..	—	..	..	..	+	r	c	+	r	r	+	+	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Aaret rundt i vort Plankton og danner til Tider store Maxima i vore Farvande. Sit egentlige Arnested hos os har den dog i Kattegat, men den findes i alle Farvandene, omend kun som en sjælden Gæst i Østersøen. Imidlertid er dens sæsonale Optræden forskellig i de forskellige Afsnit af vort Havomraade, og jeg behandler derfor hvert af disse for sig.

I Nordsøen udf. Tyborøn er den af ringe Betydning. I Aarene 1898—1901 er den kun fundet ret faa Gange og aldrig i Mængde. Den hører næppe hjemme her, men kan føres ud fra Limfjorden eller maaske komme andet Steds fra.

I Limfjorden havde den et Maximum i Juli 1897, især i den vestlige Del. Udf. Nykøbing var der i 1898 Foraarsmaximum i April—Maj og derefter et svagt sekundært Maximum i Juli; i 1899 var der tre svage Opblusninger i April, Juli og Oktober, intet udpræget Maximum; i 1900 var der et Maximum i Januar (i Vand paa 0°!), en svag Opblomstring i en enkelt Prøve fra April — samtidig var der stærk Opblomstring af den længere Vest paa i Kaas Bredning —, og et nyt Maximum i Juli, og med dettes Forsvinden blev Arten borte fra Planktonet til midt i 1901, da jeg under et Ophold i Nykøbing i de første Dage af Juli konstaterede dens Tilstedeværelse i Planktonet i ringe Mængde. Forholdene i Limfjorden er saaledes meget vekslende fra Aar til Aar; Opblomstringerne er efter de foretagne Togters Resultater at dømme meget lokale og strækker sig ikke en Gang over

hele Fjordens vestlige brede Del. Forsøger man at finde de Aarstider, til hvilke Arten sædvanligvis blomstrer op, maa man vel sige, at det er i Almindelighed April og Juli, enkelte Gange Januar og Oktober; Arten er saaledes oftest diakmisk. Mærkeligt nok er den kun en eneste Gang fundet med Hvilesporer i Limfjorden, medens disse er hyppige i Kattegat.

Artens Optræden ved Skagen og i det hele i Skager Raks sydlige Del er afhængig af dens Forhold i Kattegat, idet den følger med den udgaaende Strøm fra Kattegat. Vi vil derfor blot se paa Forholdene i Kattegat. Gennemgaaende er Arten her diakmisk med Maxima i April-Maj og i Oktober-November (altsaa andre Tider end i Limfjorden!), og under begge Maxima danner den Hvilesporer, hvad der er en stor Sjældenhed; ja den og *Ch. debile* er de eneste Arter, hos hvilke jeg kender dette Forhold (frasat ganske enligt staaende Undtagelsestilfælde). Gaar vi de enkelte Aar igennem, finder vi naturligvis nogen Vekslen. I April 1897 har der øjensynlig været en Opblomstring i det nordlige Kattegat (PETERSEN 1898), og i Oktober var der f. Eks. i Aalborg Bugt et stort Maximum. I 1898 var Arten tidlig paa det, idet den udfor Frederikshavn og ved Skagen havde en Blomstringsperiode i Januar—Februar; denne Periode gik mere eller mindre jævnt over i det sædvanlige Foraarsmaximum, som var udbredt over hele Kattegat og varede fra April til ind i Juni; om Efteraaret var der svagere Opblomstringer, saaledes at taget som Helhed var Arten i 1898 til Stede næsten hele Aaret rundt. I 1899 og 1900 har vi det sædvanlige Foraarsmaximum i April—Maj og, efter et tydeligt Minimum, Høstmaximum i November, altsaa klare Forhold. Hvad 1901 angaar, da fremgaar blot det af Undersøgelserne, at Foraarsmaximet kommer meget sent.

Store Belt ligner i Henseende til Artens Optræden mest Kattegat, men ikke alle Maxima er lige udprægede. I Lille Belt (Beltsøen) ved Lyø har Arten, efter de ganske vist kun 1½ Aar omfattende Undersøgelser, kun ét Maximum, om Efteraaret.

Arten er en vidt udbredt, udpræget neritisk Form, der kendes fra hele Europas Vestkyst fra Kanalen og nord paa til de arktiske Egne. Det er nærmest en nordlig Form, og hos os undgaar den den varmeste Tid paa Aaret, men dens to Maxima ligger dog paa Tider, hvor Temperaturen ikke er helt lav; den er saaledes mindre Koldtandsart end f. Eks. *Ch. teres*. Hvilesporedannelse finder normalt Sted henimod Slutningen af et Maximum og, som nævnt ovenfor, baade om Efteraaret og Foraaret. Temperaturen synes at være omtrent den samme under begge Perioder; Middeltemperaturen for alle de Prøver, hvor Arten var almindelig og hvor der tilfælde fandtes Hvilesporer, er ovenfor angivet til $7,7^{\circ}$, og tager man alene Prøverne fra Efteraarsmaximet, faar man som Middeltemperatur $8,5^{\circ}$, hvilket praktisk set er det samme og forøvrigt nøjagtigt lig Middeltallet for Temperaturen ved alle de Prøver, hvori Arten var almindelig (64 Prøver). Ogsaa Middeltallene for Saltholdighed er ens: $23,7^{\text{‰}}$, resp. $23,6^{\text{‰}}$. En Faktor, der derimod maa være meget forskellig paa Tidspunkterne for de to Maxima, er Lyset (se S. 40); men *Ch. contortum* maa øjensynlig kun være lidet afhængig af den.

Jeg betragter Arten som endogenetisk i alle vore Farvande indenfor Skagen undtagen i den egentlige Østersø, og den har altsaa sin Udbredelsesgrænse mod Østersøen hos os. Den er baade eurytherm og euryhalin.

49. *Chaetoceras didymum* Ehb. (Teksttab. 33.)

Middeltal: Tp. 12,6° (46), Salth. 24,0 ‰ (46).

” med Hvilespor: Tp. 10,2° (19), Salth. 26,3 ‰ (19).

Ch. didymum er en Art, der som Middeltallet for Temperaturen ogsaa siger, trives i forholdsvis varmt Vand, og hvis Optræden hos os falder sammen med Vandets varme Tid: fra August til November. Den er en af de vigtigste Phytoplanktonter i vort Høstplankton og er ofte dominerende i Prøverne. Dens Optræden

Teksttab. 33. *Chaetoceras didymum* Ehb.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn.	rr	rr	..	— r	r	r +	r —	..	..	rr	—	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	rr	r r	+ +	rr rr	c *cc	+ +	r r	r +	+ +	r rr	..	..	..
Skagens Rev.	..	..	rr	..	rr r	..	r +	r +	r *c	*r	r	..	..
Læsø Rende.	..	..	r	r rr	rr	c +	c	r c	*c	*c	*r	*r	..
Anholt Knob	..	..	rr rr	..	r r	r +	r +	*c	*c	*cc	*c	*rr	..
Schultz's Grund.	..	..	..	..	+ c	+ +	+ +	*c	*c	*c	rr	*rr	rr
St. Belt udf. Knudshoved	..	..	..	rr	+ c	c	+ +	c	*c	+	*c	rr	..
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	r	c	r	rr	..	..
Østersø udf. Rødvig	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn.	..	..	..	..	..	—	*c +	+ rr	..	..	rr	rr	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	c +	c *c	rr	rr	r	..	..	..	..	..
Skagens Rev.	..	..	..	r	r	..	+ *	+ ..	..	rr	..	..	rr
Læsø Rende.	..	..	rr rr	c r	+ *cc	c *c	+ +	*c c	*c	*rr	*rr	..	..
Anholt Knob	..	..	..	..	..	r +	c c	*c +	r	..	..	..	..
Schultz's Grund.	..	..	..	..	r +	+ +	+ c	c	+ *	+	*r	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	..	..	rr	..	..	+ +	+ +	r	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	..	..	—	..	..	..	rr rr	+ +	+ +	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

er ret regelmæssig i Limfjorden og i Kattegat; derimod er der stor Forskel paa dens Forekomst i Belterne og i Skager Rak i de forskellige Aar, øjensynligt afhængigt af Tilførslen fra Kattegat.

Data for Opblomstringsperioder i Limfjorden er følgende: 1896 endnu i Oktober (svagt), 1897 Juli—Septbr., 1898 Juni—Juli, 1899 Juni—Septbr., 1900 Juli—Septbr.; i Kattegat: 1897 Aug.—Novbr., 1898 Septbr.—Oktbr., 1899 Aug.—Decbr., 1900 Aug.—Novbr.; i Store Belt: 1898 Septbr., 1899 August—Decbr., 1900 Aug.—

Septbr.; i Lille Belt: 1899 Novbr., 1900 Okt.—Novbr. Det fremgaar af disse Data, at i Limfjorden findes *Ch. didymum* allerede i Juni—Juli i Mængde, men at dens Blomstring dør gennemgaaende er forbi allerede i September. Derimod ligger Blomstringsperioden i Kattegat 1—2 Maaneder senere og varer i det mindste lige saa længe. I Belterne er Perioden lige saa sen eller senere end i Kattegat, men kortere. Den tidlige Blomstring i Limfjorden staar rimeligvis i Forbindelse med Fjordens højere Sommertemperatur, der indtræffer forholdsvis tidligt. Paa den anden Side viser dens kortvarige Forekomst i Belterne, at den kommer dertil med Strømmen fra Kattegat. Et Par Data fra et af de foretagne Togter vil illustrere dette: I August 1899 fik vi Øst for Æbelø i de øverste 10 Meter *Ch. didymum* i Antal betegnet ved +, men i 22—15 M. c, og ved Bagenkop (Langelands Sydende) manglede den i de øverste 15 Meter, men fandtes i Trækket fra 21—15 M. (r). Ligesaa vandrer den med Overfladestrømmen fra Kattegat ud i Skager Rak: I August 1898 var den udfor Skagen til Stede i de øverste 10 Meter i Antal c, i 25—13 M. +, og længere nede manglede den. Eksemplerne viser tydelig, at den begge Steder findes i det fra Kattegat strømmende Vand, som i Belterne er Underlag, men i Skager Rak Overlag.

Udenfor sin Blomstringstid forsvinder den af Planktonet, og den har et udpræget Minimum i Foraaret (Februar—Maj); den opholder sig da paa Bunden i Form af Hvilesporer eller svæver i de nedre Vandlag i enkelte Eksemplarer. Udfor Skagen kunde man saaledes i April 1898 finde den (i Antallet r) i 50—20 Meters Dybde, medens den manglede i de øverste 10 Meter; ligesaa i Læsø Rende i 38—25 Meter (r), men ikke i de øverste 10 Meter.

Dens hele Optræden i vore Farvande, synes mig, berettiger den Slutning, at den er endogenetisk i Limfjorden og Kattegat, allogetisk i Skager Rak (nærmest Danmark) og i Beltsøen. I Østersøen i egentlig Forstand synes den kun undtagelsesvis eller slet ikke at forekomme.

Det er en Art, som er vidt udbredt ved tempererede Kyster og f. Eks. forekommer regelmæssigt i Nordsøen og Kanalen (i Reglen til alle fire Kvartaler); derimod mangler den i de kolde Egne. Ved Bohuslen, siger CLEVE (1905 a), forekommer den hvert Aar, fra August til Januar, sjældent i andre Maaneder; den er talrigst fra September til November. Disse Data stemmer udmærket med vore Kattegatsdata.

Arten er monakmisk og danner rigeligt med Hvilesporer, der paa Grund af deres særegne Form (forsynet med to af Moderzellens omdannede Børster og hængende sammen to og to) svæver længere i Vandet, end Hvilesporer plejer, og ved Vintertid ofte træffes alene, efter at de vegetative Kæder er forsvundne fra Planktonet; hvilesporebærende Kæders Middeltal for Temperatur er ogsaa noget lavere end de vegetative Kæders (se ovenfor).

Det er en neritisk Form, som kræver nogenlunde høj Temperatur for sin Trivsel, men dog maa kaldes ret eurytherm; analogt er Forholdet til Saltholdighed.

Tider kan trives ret vel, f. Eks. i Maj 1898, uden dog at slaa sig rigtig til Ro. Dette Togts Resultat siger os endvidere, at i sjældne Tilfælde kan en Kattegatsform med Strømmen vandre gennem hele Fjorden og ud i Nordsøen; sædvanligvis finder en saadan Gennemstrømning af Plankton ikke Sted (cfr. PETERSEN 1898).

Gaar vi nu over til vore Farvande indenfor Skagen, finder vi, at ved Frederikshavn havde Arten en Blomstringsperiode i Maj—Juni 1897, hvorefter den Resten af Aaret var sparsom. I 1898 indtræffer i Marts—Maj en Blomstringsperiode i hele Kattegat (dog ikke i Underlaget, se f. Eks. udfor Skagen: 10—0 Meter c, 50—20 Meter r); Angivelserne fra Efteraaret er for faa til at drage nogen Slutning af. Atter i 1899 har vi et betydeligt Foraarsmaximum fra Marts til Udgangen af Maj, og i det Aar findes tillige et svagt, men dog kendeligt Efteraarsmaximum i Oktober—December. Det sidste Aar, 1900, afviger derimod fra de andre ved, at Foraarsmaximumet er meget svagere og senere end sædvanligt, medens Efteraarsmaximumet er bedre udviklet, og lignende synes 1901 at have artet sig. Som almindelig Regel kan vist for Kattegats Vedkommende siges, at *Ch. constrictum* har et Foraarsmaximum (Marts—Maj) og et svagt sekundært Maximum i Aarets sidste Maaneder, men at de to Maxima's Størrelse i Forhold til hinanden kan variere noget. I Store Belt forholder Arten sig omtrent paa samme Maade.

I Lille Belt (Beltsøen) er den meget lidet fremtrædende; den hører øjensynlig ikke til her, men føres ind fra Kattegat; og i Østersøen ved Rødvig er den kun fundet enkelte Gange; den kommer ind med Undervandsstrømmen (f. Eks. Syd for Møen i August 1899 10—0 M. ingen, 22—15 M. rr).

Arten danner i Almindelighed rigeligt med Hvilesporer under Foraarsmaximumet, men ikke under det sekundære Efteraarsmaximum. Den er saaledes — for Kattegats Vedkommende — monakmisk med Overgang til Diakmi.

CLEVE omtaler den (1905 a) fra Bohuslen som forekommende hvert Aar fra Oktober til Juni, hyppigst fra November til Maj—Juni; han adskiller saaledes ikke de to Maxima. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den vidt udbredt i Kanalen og Nordsøen. I det hele er det en neritisk Art af nordligtempereret Karakter; den findes langs hele Europas Vestkyst, men ikke i de rigtige arktiske Egne. I Sammenhæng hermed staar, at den hos os undgaar den koldeste Tid: Januar—Marts, da den netop har sit Minimum, og den varmeste Sommertid, da den har et sekundært Minimum.

Hos os er den endogenetisk i Kattegat og Skagerak, allogetisk i de øvrige Farvande. Den synes at være baade eurytherm og ret euryhalin, men Østersøens Saltholdighed er dog for ringe for den, og dens Udbredelsesgrænse indadtil ligger derfor i vort Omraade.

51. *Chaetoceras Schüttii* Cleve.

(Teksttab. 35.)

Middeltal: Tp. 14,8° (11), Salth. 21,2 ‰ (11).

„ med Hvilesporer: Tp. 14,8° (7), Salth. 20,4 ‰ (7).

Ch. Schüttii er en Varmtvandsform, hvis Blomstringsperiode indtræffer om

Teksttab. 35. *Chaetoceras Schüttii* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn..	—rr	..	r	..	+	rr	—	..	—
Limfjorden udf. Nykøbing	rr	r	*c	..	r	r	..	+	*rr	rr
Skagens Rev.....	r	..	rr	..	..	..
Læsø Rende	*+	*c	+	r	*r	*r
Anholt Knob	rr	r	+	r	r	+	*r	rr	..
Schultz's Grund	c	r	+	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	+	+	*r	+	+	+
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	+	r	*rr
Østersø udf. Rødvig.....	—
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn..	—	—	—	r	..	..	—
Limfjorden udf. Nykøbing	r	rr	rr	..	..	*r	..	rr	*rr
Skagens Rev.....	r	..	+	..	r	..	rr	rr
Læsø Rende	rr	+	+	c	r	r	..	*rr	..
Anholt Knob	r	+	*c	r	c	..	*r	..
Schultz's Grund	r	r	r	..	*c	+	*r	..
St. Belt udf. Knudshoved	*r	rr	rr	rr	*rr	r	rr	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	..	+	+	c	*c	+	*c	+	r
Østersø udf. Rødvig.....	rr	..	rr	rr	..	..	*rr	*rr

Efteraaret. Den minder i sin Optræden meget om *Ch. didymum*, men findes ikke saa lang Tid af Aaret; thi fraregnet ganske enkelte Individer forekommer den kun i Aarets sidste Halvdel.

De foreliggende Data tillader ikke at opstille nogen Regel for dens Forekomst i Nordsøen udfør Tyborøn; den forekommer der uregelmæssigt, ret sjældent og aldrig i større Mængde. I Limfjorden havde den i 1897 (i Følge PETERSEN 1898), 1899 og 1901 en Blomstringsperiode i Juli—August, men i 1898 og 1900 var den kun meget sparsomt til Stede der. Blomstringsperioderne synes saaledes at indtræffe hver andet Aar.

I Kattegat var der en, dog vist ret svag, Opl blomstring i August—Oktober 1898, tydeligere i 1899 og mest udpræget i 1900. I Store Belt synes dens Blomstringsperiode at være længere, men ikke saa intensiv. Endelig viser Lille Belt (Beltsoen) navnlig i 1900 et stort og udpræget Maximum, der tyder paa, at Arten befinder sig vel her. LOHMANN (1908) har jo desværre ikke gennemført Artsadskillelsen for *Chaetoceras*, saa vi kan ingen Oplysninger faa hos ham. Ind i Østersøen kommer Arten kun undtagelsesvis.

Ved Bohuslen optræder den efter CLEVE (1905 a) aarlig fra Juli til November, nogle Aar ogsaa i Januar; hyppigst er den i September—Oktober. I Følge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den almindelig i Nordsoen og

Kanalen; mest regelmæssigt forekommer den i August og November Kvartaler, sjældent i Maj.

Ch. Schüttii er en neritisk, tempereret Art, hvis Udbredelse set fra vort Stade hovedsagelig er sydlig. Den er monakmisk med Maximum i August—Oktober (i Limfjorden allerede Juli) og danner regelmæssigt Hvilesporer; i Tiden fra Januar—Februar til Juni mangler den i Planktonet. Hos os er den endogenetisk undtagen i den egentlige Østersø, og følgelig er den euryhalin. Den er en af de karakteristiske Phytoplanktonter i Efteraarets varme Tid.

52. *Chaetoceras Willei* Gran.

Middeltal: Tp. 11,0° (3 +), Salth. 31,1 ‰ (3 +).

En med *Ch. Schüttii* nærbeslægtet Art, der vanskelig kan holdes ude fra den. I vore Farvande er den vistnok sjælden; den er noteret nogle Gange i Juni—August fra Limfjorden (1898—1900); i Marts, Maj, Juli—August, Oktober fra Nordsøen udfor Tyborøn (1899—1900); i Januar—April, Juli ved Skagens Rev (1899—1901), og et Par Gange (Juli 1898, Oktober 1900) i Læsø Rende. Disse Angivelser er saaledes meget spredte, og den forekom aldrig i Mængde. CLEVE (1905 a) nævner den ikke fra Skager Rak. I de internationale Planktonkataloger nævnes den fra det norske Hav, Nordsøen og Kanalen foruden fra Skager Rak, og efter GRAN (1905, p. 82) er dens Udbredelse: „Küsten von Nord-Europa, zuweilen mit Strömungen auf das offene Meer herausgetrieben; Azoren“. Den synes saaledes at være mindre strængt neritisk end *Ch. Schüttii* og er maaske, ret beset, blot en under mere oceaniske Forhold optrædende Form af denne. Den fordrer øjensynlig stærkere Saltholdighed for sin Trivsel og er derfor bange for vore Farvande indenfor Skagen.

Hvilesporer er ikke fundne hos denne Art, og hvorvidt den er holoplanktonisk eller ej, tør jeg ikke udtale mig om.

53. *Chaetoceras laciniosum* Schütt. (Teksttab. 36.)

Middeltal: Tp. 8,6° (16 +), Salth. 24,5 ‰ (16 +).

Den er en ret almindelig Art i vore Farvande, men i Reglen forekommer den ikke i større Mængde. Gennemgaaende hører den til Vinterhalvaarets Plankton; alene i Limfjorden forholder den — som saa mange andre Arter — sig noget afvigende, idet den, foruden om Foraaret og i ringe Mængde om Efteraaret, ogsaa har uregelmæssige Blomstringsperioder i Sommertiden (1898 Juni, 1900 August).

I Kattegatspartiet, hvor den øjensynlig er endogenetisk, har den en svagere Blomstringsperiode i Marts—April med Hvilesporedannelse og en stærkere i Oktober—December uden Hvilesporedannelse (en enkelt Gang er Hvilesporer fundne i November). Dens Optræden her er mærkelig ved, at Høstmaximet er det største; hos de fleste andre diakmiske Former er Vaarmaximet stærkest. Til Kattegat slutter Store Belt og vistnok ogsaa Beltsøen sig; til Østersøen ved Rødvig har den kun en enkelt Gang forvildet sig.

CLEVE (1905 a) siger, at den ved Bohuslen forekommer aarlig, i Reglen fra

Teksttab. 36. *Chaetoceras laciniosum* Schütt.

	Apr.	Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	Apr.
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																	
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	..	..	rr	rr	—	..	..	..	—	..	—	..	—	..	rr	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	r	rr	r	rr	rr	..	..	rr	..	..	..	rr	..	r	..	rr	r
Skagens Rev . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	r	..	..	+	..
Læsø Rende . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	rr	r	rr	..	rr	r	..
Anholt Knob . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	r	r	r	rr	rr	+
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	r	r	rr	r	..
St. Belt udf. Knudshoved ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	*r	rr	rr	..	*r	rr
Lille Belt udf. Lyø	—	—	..	—	—	—	—	—	—	..	r	+	rr	rr	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
1900—1901																	
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	*+	..	..	rr	r	rr	..	+	..	rr	..	..	..	..	..	..	rr
Skagens Rev . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	r	..	..	rr	rr
Læsø Rende . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	rr	..	..	..	rr	..
Anholt Knob	*rr	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	r	+	rr	..	..	rr	rr
Schultz's Grund . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	+	+	+	r	rr	..	*rr
St. Belt udf. Knudshoved ..	..	rr	..	..	..	—	..	..	..	..	r	rr	rr	+	..	—	*rr
Lille Belt udf. Lyø	r	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

September til Marts (i 1901 og 1902 til Juni) og talrigst i November. Efter de internationale Planktonkataloger findes den i hele Omraadet fra Kanalen til Murmanhavet.

Det er øjensynlig en vidt udbredt Art af nordlig Karakter, neritisk og mero-planktonisk med Hvilesporedannelse. I vore Farvande er den diakmisk.

54. *Chaetoceras breve* Schütt.

(Teksttab. 37.)

Syn. *Ch. hiemale* Cleve.

Middeltal: Tp. 5,4° (11), Salth. 19,0 ‰ (11).

— med Hvilesporer: 3,5° (5), Salth. 16,6 ‰ (5).

Ogsaa denne Art er diakmisk, men dens Optræden afviger en Del fra *Ch. laciniosum*'s; sammenligner man derimod den omstaaende Teksttab. 37 med Tabellen for *Ch. constrictum*, vil man finde stor Lighed. Der er hos begge et Foraarsmaximum i April—Maj (med Hvilesporedannelse) og et Høstmaximum i November—December (uden Hvilesporer). Endvidere er der betydelig Forskel paa de forskellige Maxima i de forskellige Aar; i denne Henseende følges de to Arter ikke ganske, men dog omtrentlig i Aarene 1899 og 1900, derimod ikke i Foraaret 1901, da *Ch. constrictum* bliver helt borte, medens *Ch. breve* har et veludviklet Maximum. Her træder det

Teksttab. 37. *Chaetoceras breve* Schütt.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn	rr	rr											
Limfjorden udf. Nykøbing . .			+	rr						rr	rr		rr
Skagens Rev		rr	+			rr			rr	rr	+		rr
Læsø Rende	r	r	+	rr	rr		rr	r	+	+	+		rr
Anholt Knob	*+	+	+	r				r	+	+	+	r	rr
Schultz's Grund	+	cc	*+	+	+		r	rr	rr	r	+	+	rr
St. Belt udf. Knudshoved . .	*c	+	r	r	rr		rr	r		rr	rr		rr
Lille Belt udf. Lyø	—							+	rr	r		rr	r
Østersø udf. Rødvig								rr					
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn												rr	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .	r				rr	rr				r		rr	rr
Skagens Rev	r			rr					rr	+	r		rr
Læsø Rende				rr				rr	+	c	r		rr
Anholt Knob	rr	rr	r	rr	r	rr		rr	rr	r	+	rr	r
Schultz's Grund	r	r	r	rr	r		rr		rr	r	rr	+	rr
St. Belt udf. Knudshoved . .		r	rr	+	+	r			rr	rr	r	+	+
Lille Belt udf. Lyø	rr			+		rr			+	c	+	r	rr
Østersø udf. Rødvig													

iøjnefaldende frem, at *Ch. breve* kan optræde ved lidt lavere Temperatur end *Ch. constrictum*, hvad Middeltemperaturen ogsaa tyder paa.

I Limfjorden og i Nordsøen udfor Tyborøn er Forholdene ved Artens Forekomst ikke lette at blive klar paa. Den er i Nordsøen kun en sjælden Gæst; derimod er den ret ofte til Stede i Limfjordens Plankton, men uden at danne udprægede Blomstringsperioder, i alt Fald ikke i Aarene 1897—1901; dog kan der skimtes en Foraars- og Efteraarsperiode i dens Forekomst.

I Kattegat, Store Belt og vist nok ogsaa i Beltsøen er der i 1898 (1899)—1901 et Foraarsmaximum i April—Maj og et Efteraarsmaximum i November—December, og disse Blomstringsperioder synes at indfinde sig ret regelmæssigt. Arten lever længe i Planktonet, saaledes at der ingen større Minimumsperiode findes; denne ligger nærmest i August—September (den varmeste Tid!). I Østersøen ved Rødvig er Arten en meget sjælden og tilfældig Gæst.

CLEVE (1905 a) siger om dens Forekomst ved Bohuslen, at den optræder hvert Aar i Reglen fra September til Juni og med Maxima i November—December og i Februar—April, i 1903 fra April til Maj. Arten er efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) vidt udbredt i Nordsøen og Kanalen, men ellers ukendt. Den maa saaledes siges at have nærmest en sydlig Udbredelse, hvad der er meget ejendommeligt, da den øjensynlig trives bedst ved lav Temperatur.

Det er en neritisk og meroplanktonisk Art, som er endogenetisk i vore Farvande (med Undtagelse af den egentlige Østersø), og den er baade euryhalin og eurytherm.

55. *Chaetoceras diadema* (Ehbg.) Gran. (Teksttab. 38.)

Middeltal: Tp. 1,9° (44), Salth. 23,1 ‰ (44).

— med Hvileporer: Tp. 2,0° (23), Salth. 22,6 ‰ (23).

Vi træffer her en udpræget Koldtvandsform, hvad Middeltallene for Temperatur tydeligt siger os. Dens Optræden i vore Farvande er ganske karakteristisk og forbavsende ens fra Aar til Aar. Som sædvanlig maa vi tage Limfjorden for sig. Vi finder her et Maximum i Marts—April 1897 (i Følge PETERSEN 1898), i Februar—Marts 1899,¹⁾ i Januar—Februar 1900 og (svagt) 1901; der er saaledes en Del Forskel paa Tidspunktet for Maximets Indtræden, hvilket vistnok staar i Forbindelse med Isforholdene; ligesaa er der betydelig Forskel paa Maximets Intensitet og Varighed, f. Eks. i 1900 og 1901 (se Teksttab. 38); men som almindelig Regel kan man dog sige, at *Ch. diadema* har en aarlig Blomstringsperiode i Lim-

Teksttab. 38. *Chaetoceras diadema* (Ehbg.) Gran.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	*r																				r	rr	*c				
Limfjorden udf. Nykøbing .														+	+	c	r	+	c	+	+	+	+	+	r		
Skagens Rev	*rr															rr	+	r	+	+	+	c	*c	*+			
Læsø Rende													r	r	+	r	r		r	c	+	*c	*c	*c			
Anholt Knob	*rr		rr													r	+	+	+	c	cc	*cc	*+				
Schultz's Grund	*rr	*rr											r	r	r	+	r	+	+	+	*cc	*+	*+				
St. Belt udf. Knudshoved .	*r	*r	r	r	rr						rr	rr	rr	r	+	+	r	+	rr	+	r	r	*c	*c			
Lille Belt udf. Lyø	—													rr	r		r	r	+	c	c	+	*+				
Østersø udf. Rødvig	—																										
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn . . .				—													—	rr	r	r	rr	r	+	c	*+		
Limfjorden udf. Nykøbing .	*+	+														rr	rr	r	r	rr	+	rr					
Skagens Rev	*+															rr	r	r	r	+	+	+	c	+	*c	*c	*c
Læsø Rende	*r												rr	rr	r	+	c	c	+	c	c	*c	*c	*c			
Anholt Knob	*rr	rr											rr			r	r	r	r	c	c	*c	*c	*c	*		
Schultz's Grund	*rr															rr	r	r	rr	+	c	c	*+	*+	*+		
St. Belt udf. Knudshoved .	*+	*+	*r								rr	rr	rr	rr	r	r	rr	rr	rr	—	c	cc	*c	*c			
Lille Belt udf. Lyø	*c	*r		—	*rr								r	r	rr	rr	rr	rr	+	+	c	+	*+	*c			
Østersø udf. Rødvig	rr																								rr	rr	

¹⁾ I Foraaret 1898 var der ingen Indsamlinger.

fjorden i det tidlige Foraar (Januar—April) og mangler ganske i den varme Tid (Maj—September).

Denne Regel gælder ogsaa for Farvandene indenfor Skagen, og vistnok ogsaa for Nordsøen ved vor Kyst og for Skagerak; dog synes, i alt Fald i Aarene 1898—1901, dens Optræden her at være meget regelmæssigere end i Limfjorden, saaledes at man kan fikse Maximet nøjere, nemlig til omkring Marts Maaned. Arten er udbredt over alle vore Farvande, alene i Østersøen ved Rødvig er den meget sjælden. Den er en af Hovedformerne i vor tidligste Diatoméperiode om Foraaret og danner mod Slutningen af sin Blomstring regelmæssigt og ofte i Mængde Hvilesporer. Ved disses Hjælp maa den antages at overleve den ugunstige, varme Tid („oversomre“), hvor den helt mangler i Planktonet. Den er øjensynlig endogenetisk hos os og hører til samme biologiske Gruppe som *Lauderia glacialis* og vistnok ogsaa *Skeletonema*, derimod er den mere euryhalin end *Thalassiosira Nordenskiöldii*, som den følger i Henseende til Temperaturkrav.

Ved Bohuslen forekommer den efter CLEVE (1905 a) hvert Aar i Oktober til April, mest almindelig i November—December og i Februar—April; her synes saaledes at være to Maxima, hvad der ikke er Tilfældet hos os; en svag Tendens derhenimod er der i Følge Tabellen dog i 1900.

Arten er iøvrigt en vidt udbredt nordlig Form, der findes saa langt syd paa som i Kanalen og den sydlige Nordsø, men som har sin Hovedudbredelse ved de arktiske Landes Kyster. Den er udpræget neritisk.

56. *Chaetoceras seiracanthum* Gran.

Middeltal: Tp. 16,6° (7 + og c), Salth. 24,6 ‰ (7 + og c).

Middeltallet for Temperatur siger os, at denne Art er en Sommer- og Efteraarsform, medens Saltholdigheds-Tallet tyder paa, at den er eurytherm og saaledes kan være udbredt gennem vore forskellige Farvande. Det er den ogsaa, men den er ret sjælden og optræder kun i mindre Mængder. Angivelsernes Sparsomhed skyldes dog muligvis noget den Omstændighed, at Arten er ret vanskelig at kende, naar den ikke optræder med Hvilesporer. Dette er sikkert ogsaa Grunden til, at den er saa lidet kendt udenfor vort Havomraade.

I vort Materiale foreligger der ingen Angivelser fra Nordsøen udfor Tyborøn. I Limfjorden er den fundet meget sparsomt i August—September 1899 og noget hyppigere i Juli—Oktober 1900 (hyppigst i Slutningen af Juli og Begyndelsen af August). Ved Skagen noteredes den sparsomt i Septbr.—Okt. 1898 og Juni og August 1900, i Læsø Rende meget sparsomt i August 1898 og mere eller mindre sparsomt i 1900 i Tiden fra Midten af Juni til 1ste November (ret hyppig i August). I Aalborg Bugt er den fundet i Sept.—Okt. 1898. Ved Anholt Knob forekom den i Nov. Dec. 1899 og i Sept.—Dec. 1900, altid meget sparsomt; ligesaa ved Schultz's Grund i August—Sept. 1899 og Sept.—Nov. 1900. I Store Belt ved Knudshoved blev den blot iagttaget 2 Gange (Aug.—Sept.) i 1899 og én Gang (August) i 1900; derimod var den i August—Sept. 1900 hyppigere i Lille Belt ved Lyø, hvor den

endog i en Prøve hørte til de almindelige Organismer. Endelig er den noteret fra Øresund i Sept. 1898 og Okt. 1899.

Jeg har opregnet alle disse Data, da de var for faa til at opstilles i Tabel. Det fremgaar af dem, at Arten i 1898—1900 er optraadt i Efteraarsmaanederne (Juli—December) overalt i vore Farvande indenfor Skagen og udenfor Østersøen, samt i Limfjorden, men stedse sparsomt og oftest kun i enkelte Prøver; gennemgaaende har den været hyppigere i 1900 end i de andre Aar. Dens Maximum synes at ligge i August. Hvilesporer findes sjældnere; de er iagttagne i August—November. Jeg betragter Arten som endogenetisk hos os (undtagen i Østersøen).

CLEVE (1905 a) har fundet den ved Bohuslen alene i 1896 (Sept.—Dec.) og i 1899 (Marts og December), men anfører, at den muligvis er oversét de andre Aar. GRAN (1905) angiver som dens Udbredelsesomraade: „Küsten von Skandinavien“. I de internationale Planktonkataloger findes der kun to Angivelser af *Ch. seiracanthum* udover dem, der hidrører fra vore Farvande, nemlig én fra den sydlige Nordsø (Nov. 1903) og én fra Kanalen (Febr. 1904).

Saavidt vort ufuldstændige Kendskab til Arten tillader at slutte, synes den at være en neritisk Art af tempereret Karakter. Den vil rimeligvis findes langs Europas Vestkyst. Hos os er den monakmisk og mangler helt i Planktonet i den første Halvdel af Aaret.

57. *Chaetoceras coronatum* Gran.

Denne Art er endnu vanskeligere at kende uden Hvilesporer end *Ch. seiracanthum*, og derfor er Angivelserne om dens Forekomst meget ufuldstændige. Den synes iøvrigt hovedsagelig at forholde sig som *Ch. seiracanthum*, idet den er en sjælden Sommer- og Efteraarsform. De faa Data, der næsten alle vedrører sporebærende Eksemplarer, fra vore Farvande i 1897—1900 er følgende: i Limfjorden i Juli og Sept. 1897 (PETERSEN 1898), Juni og Sept. 1898, August 1899, Sept. 1900; ved Skagens Rev Nov. 1897; udfor Frederikshavn Okt. 1897; i Læsø Rende Aug. 1899, Aug. og Okt. 1900; i Store Belt ved Knudshoved Sept. og Nov. 1899 og Sept. 1900. Den optræder saaledes sporadisk i vore Farvande indenfor Skagen i Aarets sidste Halvdel og findes aldrig i Mængde; hyppigst har den været i Juli 1897 i Limfjorden og i September 1899 i Store Belt (Hyppighedsbetegnelsen —). I Nordsøen ved Tyborøn og i Østersøen ved Rødvig er den ikke fundet. Ved Bohuslen har CLEVE (1905 a) blot noteret den i September og Oktober i 1896—98, og i de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes kun en enkelt Angivelse af dens Forekomst i den sydlige Nordsø (Nov. 1904),¹⁾ foruden mine Angivelser fra vore Farvande fra November 1902—1905. Det er saaledes ret faa Data, der foreligger; GRAN (1905) siger, at den findes i de skandinaviske Kystfarvande, men er tem-

¹⁾ Ogsaa omtalt af VAN BREEMEN 1905.

melig sjældnen og maaske forvekslet med andre Arter, da den kun med Hvilesporer er let at kende.

De forhaandenværende Fakta tyder alle paa, at det er en neritisk Art af tempereret Karakter; den er euryhalin og kræver ret høj Vandtemperatur. Den er monakmisk med Blomstringsperiode om Efteraaret og mangler helt i den kolde Tid.

58. *Chaetoceras holsaticum* Schütt. (Teksttab. 39.)

Syn. *Ch. leve* Schütt, *Ch. balticum* Cleve, *Ch. Granii* Cleve.

Middeltal: Tp. 2,4° (41), Salth. 14,2 ‰ (37).

— med Hvilesporer: 2,6° (36), Salth. 14,3 ‰ (33).

Ch. holsaticum, der har været ret omtumlet fra Planktologernes Side, hvilket fremgaar af dens mange Synonymer, er en Brakvandsform, som især har hjemme i Østersøen. Det er en Koldtvandsform, der optræder i det tidlige Foraar; dens Maximums Størrelse og Tidspunktet for dets Indtræffen staar øjensynlig i Forbindelse med Isforholdene i Farvandene. Hosstaaende Teksttab. 39 viser betydelig Forskel paa dens Optræden i de tre Foraar 1899—1901. I 1899, da der ingen Is var i vore Farvande, optraadte Arten kun i ringe Mængde og tidligt (før Teksttabellen begynder); i 1900 var der ret megen Is, og Arten havde da et meget stort Maximum i April, og i 1901 var der nogen, omend kun lidt Is, og Arten havde et meget stort Maximum, men en halv Maaned tidligere end i 1900. Det synes, som om Arten kun naar til rigtig Blomstring i de Aar, hvor der paa Grund af kold Vinter er lav Vandtemperatur i Marts—April.

Ser vi lidt nærmere paa dens Optræden i vore forskellige Farvande, fremgaar Artens baltiske Karakter tydeligt. Den er nemlig ikke fundet i Nordsøen ved Tyborøn og ej heller i Limfjorden.¹⁾ Ved Skagens Rev er den i 1900 og 1901 iagttaget i enkelte Eksemplarer, sikkert nok de længst drevne Udvandrere fra vore indre Farvande; endnu i Læsø Rende er den uden Betydning undtagen i 1901. Ved Anholt Knob og Schultz's Grund optræder den derimod baade i 1900 og 1901 som Hovedform i to eller tre Prøver (en halv til en hel Maaned); i Store Belt ved Knudshoved har den et mindre Maximum (Hyppighedsbetegnelse +) i Marts—April 1899 og er saa i 1900 og 1901 Hovedform i tre eller fire Prøver. Paa et Togt i April 1900 syd om Sjælland og Fyn (Smaalands havet, Store Belt, Svendborg Sund, Lille Belt, Samsø Belt) konstateredes den som Hovedform overalt. Og i Lille Belt (Beltsøen) er de to Aars Maxima endnu større og langvarigere. Det fremgaar heraf, at Maximum bliver større og varer længere, idet det ogsaa begynder tidligere, jo længere ind i Farvandene vi kommer. Dette kan efter min Mening bedst forklares ved at antage, at Arten kun er hjemmehørende i de indre Farvande, d. v. s. Beltsøen og Østersøen, og herfra føres ud med den

¹⁾ I Tabel I i PETERSEN'S Limfjords-Plankton (1898) anføres en „*Ch. leve* Schütt“ som fundet i ringe Mængde i to Prøver i Juli 1897, men det er sandsynligvis ikke *Ch. holsaticum*.

Teksttab. 39. *Chaetoceras holsaticum* Schütt.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..			—				—		—			..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..												..
Skagens Rev . . . . .	..												..
Læsø Rende . . . . .	..												..
Anholt Knob . . . . .	..												*+
Schultz's Grund . . . . .	..									r	r	rr	*c
St. Belt udf. Knudshoved ..	*r									+	rr	r	*cc
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—			r	+	*cc
Østersø udf. Rødvig	—										rr	r	*cc
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..		—			—			—				..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..												..
Skagens Rev	*r											rr	*rr
Læsø Rende	*rr											*c	*+
Anholt Knob	*cc	r										r	*cc
Schultz's Grund	*cc	*r								rr	rr	r	*cc
St. Belt udf. Knudshoved ..	*cc	*cc	*r		—					rr	rr	—	*c
Lille Belt udf. Lyø	*cc	*+	*r	—						r	r	cc	*cc
Østersø udf. Rødvig	*cc	*c								rr	rr	rr	*c

baltiske Strøm, som netop paa denne Tid er særlig mægtig. At dens Optræden i Østersøen ved Rødvig falder lidt senere end i Lille Belt, faar sin Forklaring ved, at Vandet om Foraaret er koldere i Østersøen.¹⁾

Arten er i Følge de internationale Planktonkataloger vidt udbredt i Østersøen, helt til den Finske og Botniske Bugt; den anføres hyppigst for Maj Kvartal, dog ogsaa, især i vore Farvande, for Februar. Den naar 1905—07 helt ud i Skagerak.²⁾ Dette passer med CLEVE's Angivelser (1905 a), at den i visse Aar findes ved Bohuslen (1897, 1900—1902), i andre ikke (1896, 1898, 1899). GRAN (1905) angiver den endvidere fra Porsangerfjord i Finmarken, og rimeligvis vil den blive fundet flere Steder i det arktiske Omraade. Endelig har VAN BREEMEN (1905) med nogen Usikkerhed henført en lille *Chaetoceras* fra Zuiderzøen til denne Art.

Jeg betragter Arten som en nordlig Kyst-Form, der har fundet et Tilflugtssted i Østersøen, hvad der er Tilfældet med adskillige arktiske Former. Den er euryhalin med et lavt Optimum og nærmest stenotherm med meget lavt Optimum. Hvilesporers dannes i rigelig Mængde mod Slutningen af Blomst-

¹⁾ Denne Forklaring kan jo ikke benyttes for Kattegats Vedkommende, da Vandtemperaturen i Kattegat i Foraarsiden i alt Fald ikke er lavere end i Beltsøen, i Reglen lidt højere.

²⁾ Et Par Angivelser fra den Engelske Kanal (1905 August og November) har Tilføjeisen „Détermination incertaine“ og hører næppe til *Ch. holsaticum*.

ringsperioden og oversomrer (se S. 71). Arten er hos os monakmisk med Maximum i Marts—April og mangler i Planktonet hele den sidste Halvdel af Aaret.

59. *Chætoceras subtile* Cleve.

For denne Arts Vedkommende er der i 1898—1901 kun meget faa Angivelser, nemlig i Limfjorden ved Kaas (April 1898), Kattegat udfor Frederikshavn (Febr. 1898), Lille Belt udfor Lyø (August 1900, med Hvilespor) og syd for Fyn i Svendborg Sund (August 1899); alle fire Gange var Arten sjælden eller meget sjælden. Dertil kommer en Angivelse fra Limfjorden i Juli 1897 (PETERSEN 1898). For Bohuslen siger CLEVE (1905 a) at den er noteret i Marts 1896 og 1899, men: „This very small species is easily overlooked, so it may be possible that it occurred also in other years“. LOHMANN (1908) nævner den fra Kieler Bugt, og VAN BREEMEN (1905) fra Zuidersøen i Oktober—November. Endvidere har O. PAULSEN (1909) fundet den i Nord-Islands Fjorde, og Forf. (1908 c) fandt den i Aralsøen. I de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes en enkelt Angivelse fra Nordsøen (Febr. 1907) og fra Skager Rak (Nov. 1905), to fra Kattegat (Nov. 1903 og 1905), et Par fra Beltsøen (Maj 1907—08) og adskillige fra den egentlige Østersø og den Botniske og Finske Bugt (alle i Maj Kvartal).

Fælles for alle de her sammenstille Data er, at det er Brakvand, hvori Arten findes. Endvidere fremgaar det af dem, at den i Almindelighed undgaar Sommertiden og at den forekommer baade om Foraaret og om Efteraaret, i den indre Østersø, hvor den optræder i størst Mængde, dog hovedsagelig om Foraaret. Arten er øjensynlig en til forholdsvis lav Saltholdighed bunden Kystform, der er ret eurytherm; dens Udbredelse er antagelig ret vidtstrakt i de kolde og tempererede Egne, men den er paa Grund af sin Lidenhed ofte oversét. Hos os er den endogenetisk i Limfjorden, Beltsøen og Østersøen og vil vel forøvrigt ogsaa findes i Kattegats Fjorde. Hvilespor er sjældne, saavidt jeg véd kun kendte fra Lyø-Fangsten i August 1900 (OSTENFELD 1901).

60. *Chætoceras simile* Cleve.

Middeltal: Tp. $\div 0,3^{\circ}$ (3 +), Salth. 21,4 ‰ (3 +).

— Tp. $2,9^{\circ}$ (15 r og +), Salth. 22,2 ‰ (15 r og +).

Ogsaa denne Art er en temmelig sjælden Phytoplanktont i vore Farvande, og i det hele taget hører den ikke til de massevis optrædende Arter. Det er en Koldtvandsform og hos os i Overensstemmelse hermed en Vinterform, som forekommer sporadisk og aldrig i større Mængde i Limfjorden, Skager Rak og Kattegat samt Store Belt i Tiden fra (Oktober) November til April, og som mod Afslutningen af sin Vegetationsperiode kan danne Hvilespor (iagttagne nogle faa Gange i Marts—April). Den er fundet nogle Gange i 1897 (PETERSEN 1898) og en enkelt Gang i 1900 i Limfjorden, nogle Gange i 1898, 1899 og 1900 ved Skagens Rev, i Læsø Rende, ved Anholt Knob, ved Schultz's Grund og i Store Belt ved Knudshoved, flest Gange paa sidstnævnte Sted. De anførte Middeltal viser,

at den trives bedst ved Temperatur omkring Nul; hvad Saltholdighed angaar, er den øjensynlig euryhalin.

CLEVE (1905 a) har fundet den aarlig i 1896—1903 ved Bohuslen i November Marts (1903 til April), men altid sparsomt. Efter de internationale Planktonkataloger er den foruden i vore Farvande, fundet i de forskellige Dele af Nordsøen, ogsaa den sydligste; her mærkeligt nok i August (1904 og 1906)¹. Efter O. PAULSEN (1909) er den til Tider hyppig ved Island, og efter GRAN (1905) findes den ved Skandinaviens Kyster. Det er saaledes en udpræget neritisk Form af nordlig Karakter. Dens Temperaturoptimum ligger meget lavt. Hos os synes den at være monakmisk; den kendes ikke fra den egentlige Østersø, hvor Vandet vist er for ferskt, og har altsaa sin Grænse indad hos os. Sydgrænsen ligger rimeligvis ved Indgangen til den Engelske Kanal.

61. *Chaetoceras Wighamii* Btw.

(Teksttab. 40.)

Syn. *Ch. bottnicum* Cleve.

Middeltal: Tp. 2,2° (22 + og c), Salth. 12,7 ‰ (21 + og c).

Hos os er *Ch. Wighamii* en trofast Følgesvend for *Ch. holsaticum*, men den optræder ikke i nær saa stor Mængde. Det er en Østersøform, der lever tidligt

Teksttab. 40. *Chaetoceras Wighamii* Btw.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn ..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	+	..
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	—	—	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	r
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	rr	..
Anholt Knob	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	+	rr	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	r	+	r	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	+	r	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	+	+	+	..
Lille Belt udf. Lyø.....	+	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	+	+	+	..
Østersø udf. Rødvig.....	+	c	r	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	c

¹) Hvis Bestemmelsen er korrekt.

om Foraaret i Vand med lav Temperatur. Middeltallene er, baade hvad Temperatur og Saltholdighed angaar, nogenlunde ens for de to Arter, dog er *Ch. Wighamii* i endnu højere Grad Brakvandsform. Den findes heller ikke saa langt ud i vore Farvande som til Skagens Rev og er i det hele en sjælden og sparsomt optrædende Gæst i Kattegat. Derimod forekommer den undertiden i Limfjorden (Marts 1897, ifølge PETERSEN 1898, og Marts—April 1900), hvorfra *Ch. holsaticum* ikke er kendt. CLEVE (1905 a) nævner, at han har fundet den i August 1896 (mærkelig Aarstid!) og i Marts og Juni 1901 ved Bohuslen. I Store Belt, Beltsø og Østersø ved Rødvig optræder den talrigere og mere regelmæssigt, dog kun paa sidstnævnte Sted rigeligt. Dens Maximum ligger i Marts—April, og den mangler helt i Planktonet fra Juni til ind i Februar. Hvilesporer er ikke fundne i vore Farvande og er i det hele sjældent forekommende.

Arten er kendt som en af de vigtigste Foraarsplanter i Østersøens Plankton, og den forekommer i den indre Østersø og dens Bugter endog til alle fire Kvarterer, men med stort Maximum i Foraarstiden (se AURIVILLIUS 1896 og de internationale Planktonkataloger). Den er endvidere fundet i den Engelske Kanal og sydlige Nordsø med Zuiderzøen (VAN BREEMEN 1905), langs Norges Kyst helt nord paa til ind i det nordlige Ishav (GRAN 1905) og ved Islands Nord- og Østkyst (PAULSEN 1909). Endelig er den en meget vigtig Planktont i det kaspiske Hav og Aralsøen (OSTENFELD 1908 c).

Det vil heraf ses, at det er en vidt udbredt Kystform, der fordrer lav Saltholdighed for at trives og ogsaa lav Temperatur; den er saaledes en neritisk Brakvandsart af nordlig Karakter.

I vore Farvande er den endogenetisk i Limfjorden og Østersøen, maaske ogsaa i Beltsøen. Den er monakmisk og lever kun kort Tid af Aaret i Planktonet.

62. *Chaetoceras perpusillum* Cleve.

En lille og lidet kendt Art, om hvilken der ikke er ret meget at sige. Den overses grumme let og gaar vel forøvrigt ogsaa for en stor Del gennem Nettenes Masker. Den er funden nogle Gange i Limfjorden (Novbr. 1899 og April 1900), en Gang udfor Frederikshavn (Juni 1898), et Par Gange i Aalborg Bugt (Sept. 1897 og 1898) og i Øresund (Sept. 1898 og Aug. 1899). CLEVE (1897) har beskrevet den fra Plankton fra Bohuslen i Juni—Juli 1895. Den var deri, som i alle vore Prøver, kun til Stede i ringe Mængde. LOHMANN (1908) nævner den fra Kieler Bugt. Endelig er den fundet i Kattegat (Nov. 1905) og Skagerak (Nov. 1904), efter de internationale Planktonkataloger. Alt, hvad der vides om denne Art, er altsaa, at den forekommer i ringe Mængde og meget sporadisk i alle vore Farvande (undtagen Østersøen) paa forskellig Aarstid, dog hovedsagelig i den varme Tid. Det er sikkert en udpræget neritisk Form, og muligvis skyldes dens Sjældenhed i Planktonprøverne den Omstændighed, at dens Optræden er meget lokal: lavvandede Smaaavige o. lign. Steder, hvor den maaske lever paa Bundens Plantevækst. Den er ikke kendt udenfor vort Omraade. Hvilesporer er ikke fundne.

CLEVE (l. c.) fremsætter den Formodning, at den skulde være en "small variety" af *Ch. Wighamii*, men det gør den efter min Mening ikke Indtrykket af.

63. *Chaetoceras crinitum* Schütt.

(Teksttab. 41.)

Middeltal: Tp. $15,4^{\circ}$ ($15 +$ og c), Salth. $19,5^{0/00}$ ($14 +$ og c).

Denne og den følgende Art ligner hinanden meget, saa det er ikke sikkert, at alle Angivelserne, særlig de fra 1899, er korrekte. Begge Arter hører til de sjældnere og er øjensynlig udpræget neritiske. Sammenligner man Middeltallene for Temperatur og Saltholdighed for de to Arter, vil man særlig lægge Mærke til, at Temperaturen er betydeligt højere for *Ch. crinitum*; endvidere er Saltholdigheden lidt lavere. *Ch. crinitum* er nemlig en Sommerform, der hører til i Fjorde og Bugter med ikke for høj Saltholdighed; men iøvrigt er den som saa mange Kystformer baade euryhalin og eurytherm. Hosstaaende Teksttab. 41 vil give en Forestilling om Artens Forekomst i vore Farvande. Hyppigst synes den at være i Limfjorden, hvor den i 1899 og særlig i 1900 havde et udpræget Maximum i Juni og Juni—August, tilsidst med Hvilesporedannelse; ogsaa i Juli 1901 iagttog jeg den ved Nykøbing med Sporer. I Nordsøen og Skager Rak er den ikke fundet, og i Kattegat og Belterne optræder den kun i ringe Mængde og sporadisk om Sommeren. Derimod

Teksttab. 41. *Chaetoceras crinitum* Schütt.

	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn ..				—			—	—		—			
Limfjorden udf. Nykøbing	rr	rr r	c		rr	r rr							
Skagens Rev.													
Læsø Rende													
Anholt Knob							rr						
Schultz's Grund		rr	rr	r	rr rr								
St. Belt udf. Knudshoved.		rr	rr				—						
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—		r					
Østersø udf. Rødvig							c +	c r	rr	rr			
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn...			—			—	—		—				
Limfjorden udf. Nykøbing	r	+ c	+ *r	r c	*c	*+							
Skagens Rev.													
Læsø Rende			r +	rr									
Anholt Knob		rr											
Schultz's Grund		rr		rr									
St. Belt udf. Knudshoved.			r	r r	—	r					—		
Lille Belt udf. Lyø			—										
Østersø udf. Rødvig						r rr							

er der i Østersøen ved Rødvig en ret betydelig Opblomstring af den i Oktober 1899, men næsten intet i Efteraaret 1900.

Arten er i sin Tid beskrevet af SCHÜTT fra Beltsøen og er ikke omtalt hos LOHMANN (1908) og CLEVE (1905 a); derimod angiver VAN BREEMEN (1905) den fra den sydlige Nordsø ved Helder, og i de internationale Planktonkataloger anføres den fra den Engelske Kanal (ret mange Angivelser) og fra Nordsøen (blot enkelte Gange) foruden fra vore Farvande. De fleste Angivelser er fra August, dernæst November og Maj, og kun i Kanalen er den ogsaa fundet i Februar Kvartal.

Arten har saaledes fra vort Synspunkt en sydlig Udbredelse; det er en Kystform af tempereret Karakter. Hos os har den nogle Steder Maximum i Juni—August, andet Steds i Oktober (nemlig i Østersøen); et udpræget Minimum findes i den kolde Foraarstid (Januar—Marts). Hvilesporer er fundne i Limfjorden i Juli—August, men meget sjældent. Jeg har beskrevet og afbildet dem (OSTENFELD 1901) efter det her behandlede Materiale.

Ch. crinitum forekommer i alle vore Farvande indenfor Skagen samt i Limfjorden.

64. *Chætoceras pseudocrinitum* Ostf. (Teksttab. 42.)

Middeltal: Tp. $8,0^{\circ}$ ($18 +$ og c), Salth. $21,1^{0/00}$ ($18 +$ og c).

I 1901 paaviste jeg (OSTENFELD 1901), at den af GRAN som *Ch. crinitum* beskrevne og afbildede Form fra Norges Kyst ikke var denne Art, men en nærttaaende, som jeg benævnte *Ch. pseudocrinitum*. Denne nye Art forekommer ret

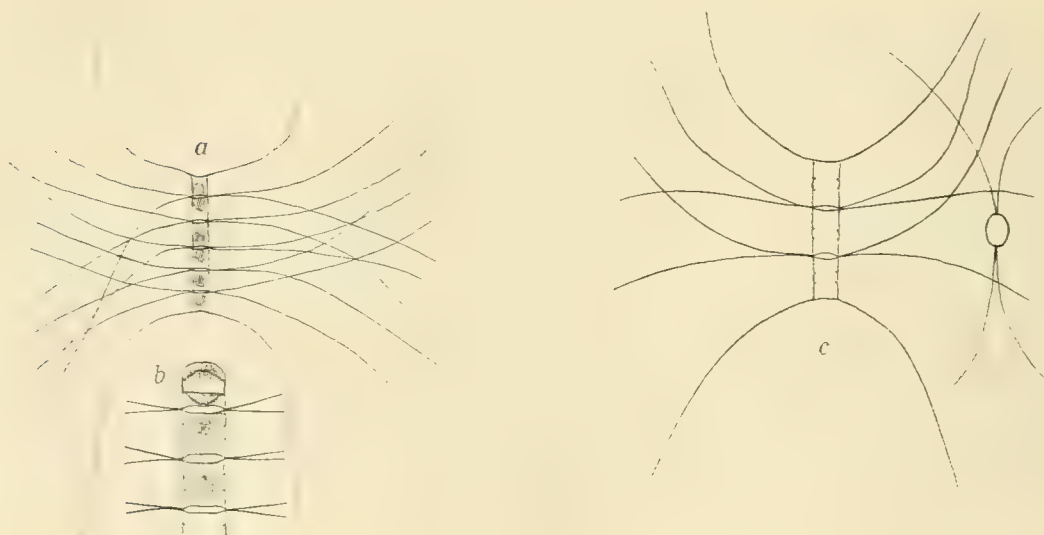


Fig. 5. *Chætoceras pseudocrinitum* Ostf. a Kæde af 6 Celler, b Kædefragment med Hvilespore. c ung Kæde af 3 Celler og en Celle set fra Skælfladen. a, b fra Skagens Rev, c fra Limfjorden.

Zeiss. Komp. Ok. 8, Apokrom. Ob. $0,65$ (a) og $0,95$ (b og c).

hyppigt, men ikke i større Mængder, i vore Farvande. Da den først blev udskilt i 1901 og da Prøverne fra 1897—1899 den Gang var undersøgte, har jeg kun Oplysninger om dens Forekomst fra 1900 og senere. For 1900—1901 er de samlede paa Teksttab. 42. Det fremgaar af denne, at Arten havde en Blomstringsperiode i Kattegat i April—Juni 1900; forskellige Prøver tagne andet Steds i Kattegat i April viser ogsaa, at den har været meget udbredt paa det Tidspunkt. I Beltsøen ved Lyø iagttoges den blot i de to Augustprøver, og i Store Belt saa vel som i Østersøen ved Rødvig forekom den slet ikke. Derimod fandtes den i Oktober—November i to Prøver fra Skagens Rev og her med enkelte Hvilespor. Hvad Limfjorden angaar, da forekommer den efter Tabellen blot sparsomt ved Nykøbing i Marts—April 1901, men et Togt i April—Maj 1900 rundt i Bredning gav som Resultat, at den lokalt var til Stede i ret stor Mængde (Næssund). I Østersøen er den ikke fundet.

Teksttab. 42. *Chaetoceras pseudocrinitum* Ostf.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . . . .	..	..	—	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr
Skagens Rev . . . . .	..	..	r rr	..	..	..	* +	* +	..	..	..	..	..
Læsø Rende	r	r +	+ c	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	rr rr
Anholt Knob	+	+	rr	..	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . . . . .	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	—	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

De faa øvrige Data om Artens Udbredelse er: GRAN (1905) nævner den fra Norges Kyster, og i de internationale Planktonkataloger angives den med Tvivl fra Atlanterhavet øst for Island, hvor jeg i sin Tid (1896) har fundet den, og fra Kanalen og uden noget Forbehold fra Nordsøen samt fra vore Farvande fra Skagerak til Beltsøen. De fleste Angivelser falder paa Maj Kvartal, hvad der ogsaa stemmer med Artens Optræden hos os i 1900.

Efter disse Data at dømme har vi i *Ch. pseudocrinitum* en udpræget neritisk Art af nordlig Karakter; den synes at have sit Maximum omkring Maj Maaned, og som Kystform er den euryhalin og eurytherm. Hvilespor har hidtil ikke været beskrevne, men som nævnt forekom de sparsomt ved Skagens Rev i Oktober 1900. De har et ret sædvanligt Udseende med tætstillede fine Børster paa begge Skaller. Jeg har her gengivet (Fig. 5) et Stykke af en Kæde med en enkelt Hvilespore og en hel Kæde, der viser det for Arten karakteristiske Forløb af Endecellernes Terminalhorn. —

Chaetoceras Ingolfianum Ostf. Denne „Art“ er meget ufuldstændig kendt, og jeg er ret tvivlende overfor dens Eksistensberettigelse. Paa den danske Ingolf-Eks-

pedition fandt jeg i en Planktonprøve fra en østislandsk Fjord en *Chætoceras*, hvis Celler ret hyppigt indeholdt Hvilesporer af en for Slægten fuldstændig fremmed Type. De var nemlig beklædte med Børster eller Smaapigge overalt, ogsaa paa Siderne, hvor ellers alle *Chætoceras*-Arters Hvilesporer er glatte, da de støder tæt op til Indersiden af Modercellens Væg. Dette var ikke Tilfældet her; Hvilesporerne laa frit inde i Cellerne, som var udposede omkring dem. De almindelige Celler hos denne Form frembød intet afvigende eller ejendommeligt udover det, at Kæ-

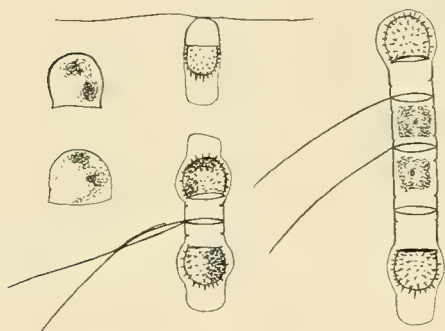


Fig. 6. *Chætoceras Ingolfianum* Ostf.
Kædefragmenter med de særegne Hvilesporer.

Til venstre optisk Snit af 2 Hvilesporer,
visende deres protoplasmatiske Indhold.
Materialet stammer fra Seydisfjord (Island),
1896. Zeiss. Komp. Ok. 8, Apokrom. Ob. 4,0.

derne næsten altid var sønderbrudte; det var umuligt at finde nogen Kæde, hvor de hvilesporebærende Celler havde Horn paa begge Skaller; de afsluttede altid Kæden, og den ene Skæl var afrundet, medens den anden var normalt udviklet og stod i Forbindelse med de sædvanlige Celler. Den samme Form fandt GRAN (1902) i Plankton fra en Fjord i det nordlige Norge, og han paaviste (1904), at Sporerne var identiske med de piggede Cyster, han tidligere havde fundet i Mængde i Polarisen og beskrevet som *Xanthiopyxis polaris*; senere er det lykkedes ham at opdage en Kæde, hvor en Endecelle med Terminalhorn var til Stede. De viser stor Lighed med *Ch. pseudocrinitum*'s (se Figuren hos GRAN 1905). Endvidere har O. PAULSEN (1909) fundet „Arten“

i Fjorde paa Islands Nord- og Østkyst; og endelig er den ogsaa fundet i danske Farvande, nemlig i April—Maj 1900 i Store Belt ved Knudshoved og i November 1905 i Kattegat (internationale Planktonkatalog 1909), men overalt sparsomt. Det er saaledes en nordlig Form.

De hosstaaende Figurer (Fig. 6) vil give en Forestilling om denne mærkelige Forms Udseende.

Der er den Ejendommelighed ved dens Forekomst, at næsten overalt, hvor den er fundet, har den været i Følge med *Ch. pseudocrinitum*, og det er ikke muligt at se nogen Forskel paa de to Formers almindelige Celler; de er ganske ens i alle Karakterer. Jeg er derfor nærmest tilbøjelig til at betragte *Ch. Ingolfianum* som et patologisk Fænomen, d. v. s. som *Ch. pseudocrinitum* angrebet af en Snylter (Chytridiacé?), der danner Hvilesporer med kiselholdig Væg. Derpaa tyder dels Hvilesporerne fra alle andre *Chætoceras*-Hvilesporer afvigende Form, dels det, at Cellekæderne altid er itubrudte og den hvilesporedannende Celle altid afvigende formet, hvad der ikke plejer at finde Sted ved Hvilesporedannelse hos *Chætoceras*. Endelig har jeg i forskellige *Chætoceras*-Arter fundet utvivlsomme Snyltere, Chytridiacéer, hvis Hvilesporer har adskillig Lighed med Formen her, men er glatvæggede. Fremtidige Undersøgelser maa imidlertid afgøre dette Spørgsmaal.

65. *Chaetoceras curvisetum* Cleve.

(Teksttab. 43.)

Middeltal: Tp. 14,6° (78), Salth. 20,2⁰/₀₀ (78).— med Hvilesporer: Tp. 16,3° (25), Salth. 20,0⁰/₀₀ (25).

Med denne Art kommer vi atter til de *Chaetoceras*-Arter, som hører til vort Phytoplanktons vigtigere Organismer. *Ch. curvisetum* er en af vore mest fremtrædende Sommer- og Høstformer. Middeltallene for Temperatur henviser os jo ogsaa til den varme Tid, og Middeltallene for Saltholdighed tyder paa, at vi har med en euryhalin Art at gøre. *Ch. curvisetum* forekommer ogsaa i alle vore Farvande, men i Østersøen kun sparsomt.

Teksttab. 43. *Chaetoceras curvisetum* Cleve.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	rr rr	*+	..	—	..	r	..	r	..	—	..	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	+	c	*cc	..	..	..	..	rr	..	rr	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	r	+	r	r	..	+	+	rr	..	+	r	+
Læsø Rende	r	r	+	c	cc	cc	*cc	+	*c	c	c	+	c
Anholt Knob . . . . .	..	r	+	cc	+	+	r	+	+	+	+	+	+
Schultz's Grund	rr	..	rr	+	cc	cc	c	+	c	*c	c	+	+
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	r	+	cc	cc	*cc	*cc	c	c	c	+	r	+
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	r	+	+	+	+
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	..	..	—	..	rr	r	..	—	—	r	r	..
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	..	..	..	r	rr	r	c	*cc	..	rr	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	..	rr	r	..	r	r	rr	r	rr	..	+	+
Læsø Rende . . . . .	..	rr rr	rr	+	c	cc	cc	*cc	+	+	+	c	+
Anholt Knob . . . . .	..	rr	..	r	..	..	+	+	*c	+	+	+	+
Schultz's Grund . . . . .	..	..	rr	..	c	r	c	*cc	cc	c	+	+	+
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	..	..	r	—	*cc	*cc	cc	cc	+	+	+
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	—	r	..	+	r	c	r	c	cc	cc	+
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	rr	..	+	r	rr	..	..	..

I Nordsøen udf. Tyborøn findes den kun i ringe Mængde og sporadisk, og heller ikke ved Skagens Rev er der Regelmæssighed i dens Optræden, selv om den dér undertiden kan være ret talrigt til Stede. Uregelmæssigheden leder Tanken hen paa, at dens Forekomst afhænger af Tilstømning af Vand fra Kattegat, hvor der er rigelig Mængde af den; Arten er vist næppe hjemmehørende i denne Del af Skager Rak, saa lidt som i vort Nordsøomraade.

I Limfjorden naar *Ch. curvisetum* oftest et stort, men kortvarigt Maximum, der er noget vekslende i Tidspunktet for dets Indtræffen. I 1897 var den ifølge PETERSEN (1898) ret sjælden, mest var der i Juli; i 1898 faldt Maximet fra

Midten af Maj til Midten af Juni, i 1899 i Juni og i 1900 i August—September. Den øvrige Del af Aaret mangler Arten helt eller næsten i Limfjordens Plankton.

Anderledes er Forholdene i Kattegat og Beltsøen. Her er aarligt et stort og længevarende Maximum, og Arten mangler kun kort Tid af Aaret helt i Planktonet. Blomstringsperioden begynder i Juni eller Juli og kan vare Aaret ud. I 1897 var der udfor Frederikshavn meget af *Ch. curvisetum* fra Midten af Juli og, med nogle Svingninger i Mængden, til Midten af November. I 1898 synes Blomstringen først at være begyndt i August paa de to Steder, hvorfra der haves lagttagelser: ved Frederikshavn og i Aalborg Bugt; efter et Togt i Slutningen af August at dømme har den da været meget fremtrædende i hele det nordlige Kattegat i de baltiske øvre Vandlag. I 1899 indtræffer Opblomstringen allerede i Juni og varer Aaret ud og i 1900 fra Juli til og med December (se foranstaaende Teksttab. 43). Man kan vel som det normale sætte, at fra Juli til hen i November—December har *Ch. curvisetum* Blomstringsperiode i Kattegat og Beltsø. Dens Minimumsperiode ligger i Februar—April.

I Østersøen ved Rødvig kan den enkelte Gange om Efteraaret vise sig i nogenlunde antagelig Mængde; dens pludselige Tilsynkomst der tyder paa, at der er strømmet Vand fra Øresund over den lavvandede Tærskel ved Amager—Saltholm ind i Køge Bugt og syd paa. Iøvrigt kan den ogsaa føres ind i Østersøen over Darsserort-Tærskelen. Saaledes forklarer jeg i alt Fald, at den i August 1899 Syd for Møen manglede i de øverste 10 Meter, men var talrig (c) i et Træk fra 22—15 Meter. Den er imidlertid ikke endogenetisk i Østersøen; derimod er den endogenetisk i Beltsøen og Kattegat samt Limfjorden.

Ved Bohuslens Kyst optræder den ifølge CLEVE (1905 a) hvert Aar (1896—1903) i alle Maaneder, men talrigst fra Juli til December (i 1903 talrig allerede i Juni), — altsaa aldeles overensstemmende med vore Undersøgelser. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) forekommer den i Nordsøen og Kanalen til alle Tider og er fundet saa langt nordpaa som til Island og i Nordhavet. CLEVE (1900) anser den for en neritisk Form af tempereret Karakter, og det er ogsaa min Opfattelse af den.

I vore Farvande er den monakmisk og danner ret hyppigt, men oftest kun i ringe Mængde, Hvilesporer i sin egentlige Blomstringstid (1899 i Kattegat i Juli, 1900 i August), i Nordsøen og Limfjorden saaledes allerede i Juni. Den er en Karakterform for Kattegat—Beltsøens Sommer- og Høstplankton og bliver i Skager Rak ofte Ledeform for baltisk Vand, ligesom i Østersøen for indstrømmende salt Vand.

66. *Chaetoceras debile* Cleve.

(Teksttab. 44.)

Middeltal: Tp. 6,9° (69), Salth. 26,1 ‰ (59).

— med Sporer: Tp. 5,5° (34), Salth. 25,6 ‰ (24).

Denne Art hører ogsaa til vore almindeligste *Chaetoceras*-Arter, der til Tider optræder i stor Mængde og i Limfjorden og Kattegat spiller en stor Rolle. Dens

Optræden i de forskellige Dele af vore Farvande er noget forskellig, saa vi maa gaa de enkelte Farvande igennem hver for sig.

I Nordsøen udfør Tyborøn er den uden videre Betydning; de Gange, den findes i nogenlunde Mængde (Sept. 1899 og Marts 1900), er det rimeligt at henhøre dens Optræden til Opblomstring i Limfjorden eller andetsteds, hvorfra den saa er ført afsted med Strømmen. I Limfjorden fandt PETERSEN (1898) et stort Maximum i Oktober 1896, et mindre i April 1897 og et stort igen i Juli (August) --Oktober 1897. Efter vore Indsamlinger i Limfjorden findes der i 1898 et stort Maximum i Juli—November (hvordan det har været før April, vides ikke), i 1899 et mindre Maximum i Marts—April og et stort i September—November og i 1900 et ret stort Maximum i Marts—April (i hele Limfjorden i April efter et Togt derigennem at dømme) og et stort i September—Oktober; i Foraaret 1901 synes der kun at have været en meget svag Opblomstring. Forholdene i Limfjorden er saaledes, at der findes et mindre Foraarsmaximum (Marts—April) og et stort, ofte meget stort Efteraarsmaximum (størst i September—Oktober). Mod Afslutningen af begge Maxima er der fundet Hvilesporer.

Paa alle Kattegats-Stationerne fra Skagens Rev til Schultz's Grund findes ogsaa oftest to udprægede Maxima, nemlig et Efteraarsmaximum i Oktober—December og et Foraarsmaximum i Marts—April; undertiden er Høstmaximet dog tidligere

Teksttab. 44. *Chaetoceras debile* Cleve.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn.....	+	..	..	+	..	—	..	..	r	+	+	..	—	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	c	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing...	..	..	..	..	..	..	..	r	+	cc	cc	*cc	*cc	c	+	rr	rr	rr	+	r	+	+	+	+	+	+	+
Skagens Rev.....	*+	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	+	+	..	r	+	r	+	c	*c	*c	..	..	..
Læsø Rende.....	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	+	c	+	c	+	*c	..	..	..	..	c	*c	*r	..	..
Anholt Knob.....	*r	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	+	+	+	+	r	r	+	+	cc	*cc	*r	..	..	..
Schultz's Grund.....	rr	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	+	+	*c	..	c	+	r	+	*cc	*cc	*+	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved...	..	r	*r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	r	r	+	..	..	rr	..	r	*c	*r	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	r	rr	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn.....	..	..	..	—	..	..	..	..	..	—	—	rr	..	r	r	..	—	..	..	rr	..	..	r	r	rr	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing...	*cc	rr	rr	rr	rr	rr	..	..	..	r	*cc	*cc	*cc	+	r	rr	..	..	..	+	r	+	+	..	..	..	..
Skagens Rev.....	*c	*rr	..	rr	..	r	..	..	..	..	..	..	+	+	+	+	+	..	..	r	c	c	c	*c	..	..	..
Læsø Rende.....	*r	r	..	rr	+	+	+	+	+	r	..	+	c	+	+	+	+	r	..	rr	rr	*+	*+	*r	..	..	..
Anholt Knob.....	*rr	*rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	c	c	c	+	r	..	rr	c	c	*c	..	..	..	..
Schultz's Grund.....	*r	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	rr	+	c	c	c	..	..	r	+	+	+	*	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved...	*+	+	*rr	rr	rr	..	..	—	rr	rr	..	..	rr	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	*r	rr	..	—	+	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	rr	rr	r	rr	*c	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

— ligesom i Limfjorden —, idet det allerede optræder (begynder?) i August og September. Det synes efter de ganske vist mindre omfattende Indsamlinger i 1897—1899 at dømme, som om Foraarsmaximet har været mindre udpræget i disse 3 Aar end i Aarene 1900 og 1901; der var saaledes megen Lighed med Limfjorden. I 1900 og 1901 derimod er Foraarsmaximerne mindst lige saa udviklede som Efteraarsmaximerne i de tilsvarende Aar (1899 og 1900). Vi kan altsaa sige, at i Kattegat har *Ch. debile* to udprægede Maxima: Foraar og det sene Efteraar. Hvilesporedannelse synes at være rigeligst i Foraaret.

I Store Belt er Tidspunkterne for Artens Optræden omtrent som i Kattegat; men den findes i betydelig ringere Mængde, og i Beltsøen ved Lyø i endnu mindre Mængde. Endelig er den slet ikke fundet i Østersøen ved Rødvig i Aarene 1899—1901.

Middeltallene for Saltholdighed siger os ogsaa, at Arten ikke kan befinde sig vel i Beltsøen og Østersøen, og det er rimeligst at antage, at medens den er endogenetisk i Limfjorden og Kattegat, er den allogetisk i Belterne og Beltsøen. Middeltallene for Temperaturen tyder paa, at den har Minima i den varmeste og den koldeste Tid, og det fremgaar ogsaa af Tabellen, selvom den Tid, denne meget hyppige Art helt mangler i Planktonet, kun er kort.

Ved Bohuslen optræder den ifølge CLEVE (1905 a) fra Oktober til Maj, talrigst fra November til Maj; han synes saaledes ikke at skelne mellem to Maxima. Disse maa dog rimeligvis ogsaa findes der. For Færøernes Vedkommende har jeg (OSTENFELD 1903) kunnet konstatere dem. Arten er iøvrigt en vidt udbredt nordlig Form, der findes helt op i Ishavet og ved Island hører til de fremtrædende Former. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den udbredt i Nordsøen og Kanalen til næsten alle Kvartaler.

Det er en neritisk og meroplanktonisk Art, som i alt Fald hos os er diakmisk og danner Hvilesporer under begge Blomstringsperioderne ligesom *Ch. contortum*.

67. *Chæloceras anastomosans* Grun.

Syn. *Ch. externum* Gran.

Middeltal: Tp. $14,3^{\circ}$ ($10 +$ og c), Salth. $30,5 \text{ ‰}$ ($10 +$ og c).

— med Sporer: Tp. $17,0^{\circ}$ ($4 +$ og c), Salth. $32,0 \text{ ‰}$ ($10 +$ og c).

Ch. anastomosans hører til vore sjældnere Arter, og den er kun Gæst hos os. Dens Hjem er den sydlige Nordsø, og derfra føres den med den jyske Strøm langs Jyllands Vestkyst og kan en sjælden Gang fortsætte videre og naa ind i Kattegat.

I Juli 1897 var den efter PETERSEN's Tabel (1898) til Stede i Nordsøen udfor Tyborøn og lige indenfor i Limfjorden i Nissum Bredning, derimod ikke længere inde. I Juli—August 1898 var Forholdene lignende, men den naaede da helt til udfor Nykøbing, omend i ringe Mængde; samme Aar fandtes den i Kattegat i Aalborg Bugt i September, men sjælden. I 1899 var der usædvanligt meget af den i vore Farvande; den var i Juli almindelig i Nordsøen udfor Tyborøn og forekom i Limfjorden ved Nykøbing fra Juli til Slutningen af September, hyppig i Juli—August; i Oktober er de sidste udtyndede Rester af Invasionen naaede fra

Nordsøen ind i Kattegat til Anholt Knob og Schultz's Grund. Fra 1900 foreligger der ingen Angivelser fra Nordsøen udfor Tyborøn, derimod var den ikke sjældnen i Limfjorden fra Juli til Begyndelsen af November. Der er saaledes maaske Mulighed for, at den Optræden der skyldes Opblomstring af Sporer fra det foregaaende Aar. Sikkert er det dog ikke, da der desværre mangler et Par Prøver i Nordsøserien fra August—September dette Aar, og ved Skagens Rev fandtes den i Begyndelsen af August, omend meget sjældnen. I Juli 1901 saa jeg den igen i Limfjorden udfor Nykøbing.

Medens Arten saaledes i Kattegat er en sjældnen Gæst, der angiver Indstrømning af Nordsøvand, er det muligt, at den er endogenetisk i Limfjorden. Den er en udpræget Varmtvandsform, hvis Blomstringstid er Sensommer og Høst; den dannede ikke saa sjældent Hvilesporer i 1899 i Juli—September.

CLEVE (1905 a) omtaler den ikke fra Bohuslen i 1896—1903 (men GRAN har fundet den der i 1893); derimod findes der nogle Angivelser i de internationale Planktonkataloger (1909); efter disse er den i 1905 (ikke i de andre Aar i Tiden 1902—1908) fundet i Kattegat i August og November og i 1905—07 i Nordsøen i August Kvartal.

Det er øjensynlig en udpræget neritisk Sommerform, der hos os har sydlig Karakter; den er monakmisk og meroplanktonisk og maa vel kaldes ret stenohalin og ret eurytherm.

68. *Chætoceras scolopendra* Cleve.

(Teksttab. 45.)

Middeltal: Tp. $5,8^{\circ}$ (20 +), Salth. $25,6 \text{ ‰}$ (20 +).

Denne ejendommelige Arts Optræden i vore Farvande er ikke ganske klar. Den forekommer nemlig til meget forskellig Tid og uden større Regelmæssighed, men paa den anden Side ret ofte (omend kun sjældent i stort Antal).

I Limfjorden udfor Nykøbing var den i 1897 til Stede i Marts—April og i Oktober (PETERSEN 1898), i 1898 én Gang i Maj og én Gang i Juli; i 1899 optraadte den kun om Efteraaret og i 1900 én Gang i April og to Gange i August. Baade i 1898 og 1900 blev den fundet mængdesteds i Limfjorden paa Togter i April Maaned; men alle Angivelser fra dette Farvand vedrører Forekomst i ringe Mængde (r og rr). I Nordsøen udfor Tyborøn er der i Maj 1899 et virkeligt Maximum, det mest udprægede, der i det hele forekommer i vore Farvande i Undersøgelsesaarene; men derefter er den kun fundet faa Gange og i ringe Antal. Paa Kattegats-Stationerne fandtes en svag Opblomstring i April—Juni 1899 og 1900 og ligesaa i Efteraarsmaanederne; men det hele er meget udflydende, hvad omstaaende Teksttab. 45 giver et tydeligt Indtryk af. I Læsø Rende er *Ch. scolopendra* fundet næsten hele Aaret rundt, sjældnest i Aarets 3 første Maaneder. For de andre Stationers Vedkommende er der mere udprægede Minima baade i Sommer- og i Vintertiden, hvor Arten helt mangler i Planktonet. Store Belt forholder sig omtrent som Kattegat; men i Lille Belt ved Lyø og i Østersøen ved Rødvig er den ikke fundet i 1899—1901.

Hvilesporér fandtes, men sjældent og i ringe Mængde, i Foraarsmaanederne (Febr.—Maj) i 1898 og 1899, derimod ikke i 1900 og 1901.

Fra Bohuslen nævner CLEVE (1905 a) Arten som forekommende alle Aarene (1896—1903) fra (August—)November til Maj, sjældent senere. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) at dømme er den, foruden i vore Farvande, ret udbredt i Nordsøen, dog er der kun faa Angivelser fra den sydlige Del; i Kanalen er den fundet i 1903—05, men ikke i 1906—08 (mon fordi Planktonet er bearbejdet af forskellige Forskere?). Den findes i det norske Hav langs Norges Kyst og ved Skotland, samt ved Færøerne. Iøvrigt er den kendt fra Afrikas Vestkyst. GRAN

Teksttab. 45. *Chaetoceras scolopendra* Cleve.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn..	rr	*c	+	rr					r	r	rr														r		
Limfjorden udf. Nykøbing											rr	rr					rr										
Skagens Rev.....	r	*r	r	*rr												rr									r		
Læsø Rende.....			rr	*r	rr				r	r		rr	+	+			rr							r			+
Anholt Knob.....	rr	rr	rr					rr							r	r						rr	rr			r	
Schultz's Grund.....	*rr		rr	r	rr										+							rr	rr			rr	
St. Belt udf. Knudshoved		rr	r														rr									rr	
Lille Belt udf. Lyø.....	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig.....	—																										
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn..				—			rr			—	—		rr				—										
Limfjorden udf. Nykøbing	rr							+	rr																		
Skagens Rev.....	+			rr	rr											rr	rr	rr	rr					r		+	
Læsø Rende.....	+	+	+	r	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr	rr	rr	rr				rr			rr	r	
Anholt Knob.....	+	+	rr														rr		r							r	
Schultz's Grund.....		rr													rr			r									
St. Belt udf. Knudshoved		+	+				—	rr														—					
Lille Belt udf. Lyø.....				—																							
Østersø udf. Rødvig.....																											

(1905) betegner den som en neritisk Form, der findes ved „Küsten des Atlantischen Ozeans“.

Dens Udbredelse hos os kunde tyde paa, at den var endogenetisk i Nordsøen og Kattegat; men sikker er denne Tydning ikke. Efter de ovennævnte Data om dens geografiske Udbredelse kunde man nemlig ogsaa tænke sig, at den kom ind i Nordsøen nord om Skotland og derpaa videre ind gennem Skagerak til Kattegat; det vilde være analogt med *Halosphæra*. Men da *Ch. scolopendra* uden Tvivl er en neritisk Form, antager jeg det første Alternativ for det sandsynligste. Den er øjensynlig baade eurytherm og euryhalin; dog taaler den ikke altfor lave

for talrig Forekomst og tillige Hvilesporedannelse 3°, hvilket bedst forstaas saaledes, som at Hvilesporedannelsen først optræder mod Slutningen af Blomstringsperioden, altsaa lidt senere paa Aaret, hvor Vandtemperaturen er lidt højere.

CLEVE's Angivelser (1905 a) fra Bohuslen passer ikke helt med vore klare Forhold; men Grunden hertil er rimeligvis Sammenblanding med den nærtstående, følgende Art: *Ch. radians*. Han angiver nemlig, at den forekom hvert Aar (undtagen 1898) i Reglen i Febr.—Marts (eller April), endvidere i 1899 i August (r) og November (c), i 1901 i Oktober og i 1902 i Oktober—November. Efteraarsangivelserne hører sandsynligvis alle til *Ch. radians*. Lignende Sammenblanding af de to Arter findes øjensynlig hos LOHMANN (1908). I Kieler Bugt havde *Ch. radians* i September 1905 en vældig Blomstringsperiode, hvorunder der dannedes rigeligt med Hvilesporer; dette passer med denne Arts sædvanlige Optræden (se nedenfor); men saa tilføjer Forfatteren, at „im Frühjahr trat *Ch. radians* auch auf, aber bei weitem nicht in dieser enormen Menge“ (l. c. p. 249). Desværre tilføjes der intet om, hvorvidt den da dannede Hvilesporer, thi disse Sporer er det bedste og sikreste Adskillelsesmærke paa de to Arter. De er hos *Ch. sociale* glatte, men hos *Ch. radians* forsynede med korte, fine Børster paa begge Skaller. LOHMANN nævner nogle Linjer senere, at de *Chaetoceras*-Sporer, der dominerede i Planktonet om Foraaret, „glichen zum grossen Teil denen von *Ch. radians*“. Dette tyder paa, at han ikke syntes, de var helt overensstemmende, ellers vilde han vel have sagt, at *Ch. radians* dannede Sporer ogsaa om Foraaret. Saadanne Sporer har vi netop hos *Ch. holsaticum*, hvis Blomstringsperiode falder paa denne Tid. Jeg antager derfor, at Hvilesporerne i Foraarstiden tilhører *Ch. holsaticum*, men at den som „*Ch. radians*“ benævnte Foraarsform er *Ch. sociale*, som LOHMANN efter sin Ytring om, at den optræder „an den Küsten des Ozeans“ at dømme, næppe venter at træffe i Kieler Bugt; derimod er hans Efteraars-*Ch. radians* den ægte.

I de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes talrige Angivelser af *Ch. sociale* lige fra Murmanhavet til Udgangen af den Engelske Kanal, men desværre kan man ikke stole ubetinget paa dem; dog tyder de paa, at Arten har en saadan Udbredelse. I nordlige og arktiske Egne er den vidt udbredt langs Kysterne, og ogsaa i andre Verdenshave forekommer den.

Jeg betragter den som en neritisk Art af nordlig Karakter; den er euryhalin, men stenotherm og er hos os monakmisk med regelmæssig Hvilesporedannelse.

70. *Chaetoceras radians* Schütt.

(Teksttab. 47.)

Middeltal (med Hvilesporer): Tp. 12,6° (6 + og c), Salth. 17,1‰ (6 + og c).

Ch. sociale og *Ch. radians* danner et Artpar paa lignende Maade som *Ch. teres* og *Ch. Weissflogii*. De to Arter i hvert Par ligner hinanden saa meget, at de sædvanlige vegetative Cellekæder ingen mere iøjnefaldende Adskillelsesmærker har, men deres Hvilesporer er meget forskellige og Aarstiden for deres Optræden ligeledes. De førstnævnte Arter i begge Parrene har glatte Sporer og er Foraarsformer,

radians, bliver de faa Angivelser, der anføres deri om den sidstnævnte, nok mere paa-lidelige, men meget ufuldstændige: I 1902—06 forekom den i vore Farvande i Novem-ber Kvartal; og endvidere fandtes den i den sydlige Nordsø¹⁾ i August og November i 1905—07 (at den ikke er nævnt for Aarene 1902—05, beror sikkert paa, at den har været overset eller sammenblandet med *Ch. sociale*); flere Angivelser findes ikke.

Mærkeligt er det, at *Ch. radians* ikke synes at forekomme i den egentlige Østersø, særlig da den er fundet i det brakvandede Kaspiske Hav.

Efter det her anførte kan vi betragte den som en udpræget neritisk Art af tempereret Karakter; den er eurytherm og euryhalin, men taaler dog ikke lav Temperatur og høj Saltholdighed. Den er endogenetisk i vore Farvande indenfor Skagen og monakmisk med rigelig Hvilesporedannelse.

71. *Chaetoceras ceratosporum* Ostf.

Syn. *Ch. gracile* auctt., non Schütt.

Middeltal: Tp. $1,7^{\circ}$ (7 r og rr), Salth. $16,5^{0/00}$ (7 r og rr).

Andetsteds vil jeg gøre Rede for denne lille Arts systematiske Forhold²⁾.

Paa Grund af sin Spædhed gaar den gennem Nettenes Masker, naar ikke andre Planktonters Mængde stopper disse, derfor repræsenterer Fangsterne sik-kert kun en ringe Del af den virkeligt tilstedeværende Mængde. Desuden overses



Fig. 7. *Chaetoceras ceratosporum* Ostf., fra Beltsøen ved Lyø. (400₁₁).

den meget let ved Undersøgel-sen, da den er saa lille og saa hyalin. Begge Forhold med-virker til dens Sjældenhed i Listerne. Imidlertid viser disse dog en vis Regelmæssighed i dens Optræden, idet den kun er fundet i det tidlige Foraar (Marts—April), hvor Tempera-tøren er lav (se Middeltallet for

Temp.). Det er en udpræget neritisk Art, der kun findes i vore indre Farvande fra Læsø Rende til Østersøen, og Middeltallet for Saltholdighed henviser den ogsaa til de baltiske Planktonter.

Under Navnet *Ch. gracile* Schütt opgives den af CLEVE (1905 a) fra Bohuslen i De-cember 1900 og Marts 1901 og af LOHMANN (1908) fra Kieler Bugt. I de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er „*Ch. gracile*“ opført fra Kanalen (Febr. 1903 og August og Novbr. 1905), fra Hollands Kyst (Nov. 1904) og fra det Norske Hav (Febr. 1903); men det er uvist, om disse Angivelser hører til vor Art. Derimod kan Angivelserne samme-steds fra Skager Rak (Nov. 1905), Kattegat og Beltsø (Maj 1903, Novbr. 1907) og Østersø (August 1907, Februar 1908) snarere antages at vedrøre den, selv om der ogsaa for

¹⁾ En Angivelse fra Nordsøen for Maj 1903 skal vist overføres til *Ch. sociale*.

²⁾ Note under Korrektoren: I Meddel. fra Komm. f. Havundersøgelser, Serie Plankton, Bd. I No. 10, 1912, har jeg givet en Revision af de enlige *Chaetoceras*-Arter, hvori bl. a. denne Art er udførligt behandlet.

disse Vedkommende maa regnes med en vis Forsigtighed. Ved Rødvig har jeg i 1903—1906 fundet den hvert Foraar undtagen i 1903, nemlig i 1904 i April, i 1905 i Marts og i 1906 fra Midten af Januar til Midten af April, og i det sidstnævnte Aar forekom den i ikke ringe Mængde. I en Prøve fra Ålandshavet (Maj 1899), som Dr. K. M. LEVANDER har sendt mig, var den ogsaa tilstede.

Den optræder i Marts—April med Hvilesporer, der er meget karakteristiske og betydelig letter Konstateringen af dens Tilstedeværelse (se Fig. 7).

Alle disse Data peger paa, at vi har at gøre med en Art, der hører det tidlige, kolde Foraar til, og som lever i ret svagt saltholdigt Vand; den maa efter dette betragtes som en hovedsagelig baltisk Art, der er hjemmehørende langs Kysterne af Østersøen og vel ogsaa af Beltsøen og derfra vandrer ud med Foraarsstrømmen til Kattegat og Skager Rak. —

Hermed er vi naaede til Ende med de mange *Chætoceras*-Arter, der er fundne i vore Farvande i Undersøgelsesaarene 1897—1901. Foruden disse er der senere fundet et Par sjældnere Arter, der opføres her for Fuldstændigheds Skyld.

Chætoceras Lorenzianum Grun. er et Par Gange fundet i Nordsøen udfor Jyllands Kyst.

72. *Chætoceras simplex* Ostf. (Fig. 8).

er en Form, som har hjemme i Fjorde, Bugter og Laguner og følgelig i svagt saltholdigt Vand; den er fundet et Par Gange i Østersøen og Kattegat og i Mængde i et lavvandet Bassin ved Frederikshavns Havn (Juli 1909); det er en Sommerform.

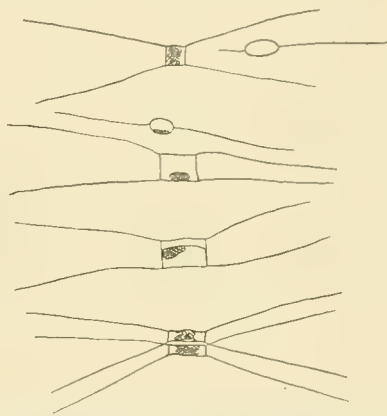


Fig. 8. *Chætoceras simplex* Ostf., fra Frederikshavns Havnebassin. ^(400/1).

73. *Eucampia zoodiacus* Ehbgs.

(Teksttab. 48.)

Middeltal: Tp. 10,2° (11 + og c), Salth. 30,9 (10 + og c).

Nordsøens Kystfarvand er denne Arts Hjem; den findes derfor kun i de mere salte Dele af vort Havomraade, nemlig Nordsøen, Limfjorden, Skager Rak og det nordlige Kattegat, hvor den har sin Sydgrænse ved Anholt Knob. I Nordsøen udfor Tyborøn optræder den ret sporadisk og uden videre Regelmæssighed fra Foraar til Vinter og mangler i Februar—Marts; ved Skagen og i Læsø Rende var den i 1899 til Stede baade i April—Juni og i Oktober—December, men i 1900 kun i Efteraaret og da i større Antal i nogle Prøver; og i Limfjorden fandtes den kun i det sene Efteraar i begge Aarene. Gennemgaaende er Efteraaret den Tid, hvor den hyppigst findes i vort Plankton; men i Skager Raks dybere Lag træffes den ofte til andre Aarstider, mens den mangler i Overlaget (f. Eks. udfor Vinga April 1898 i 40—75 Meter, ikke i 0—30 M.; udfor Skagen Juli 1898 i 30—80 Meter, ikke i 0—25 M.). Den holder nemlig hovedsagelig til i det salte Vand, og sandsynligvis kommer den ind i Skager Rak og Kattegat med den jydskke Strøm.

Teksttab. 48. *Eucampia zodiacus* Ehbq.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	Apr.
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	rr	+	—	—	—	+	rr	—	—	—	—	—
Limfjorden udf. Nykøbing . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	r	rr	—	—
Skagens Rev	+	+	r	rr	rr	—	—	—	rr	—	rr	—	—
Læsø Rende	—	—	r	rr	rr	rr	—	—	rr	rr	rr	—	—
Anholt Knob	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schultz's Grund	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St. Belt udf. Knudshoved . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	—	—	—	—	—	r	rr	—	rr	+	r	—	—
Limfjorden udf. Nykøbing . .	—	—	—	—	—	—	—	—	rr	rr	rr	—	—
Skagens Rev	—	—	—	r	—	—	r	c	r	r	—	r	rr
Læsø Rende	—	—	—	r	—	—	rr	+	+	r	c	r	rr
Anholt Knob	—	—	—	—	—	—	—	—	r	rr	—	—	—
Schultz's Grund	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St. Belt udf. Knudshoved . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ved Bohuslens Kyst optraadte den efter CLEVE (1905 a) aarlig i September—Oktober til November—December og undertiden ogsaa i Foraarstiden, altsaa aldeles overensstemmende med dens Forekomst hos os. Ifølge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den meget udbredt i Kanalen og Nordsøen, derimod findes den ikke nord paa. Det er saaledes en sydlig neritisk Form, der hos os er allogenetisk indenfor Skagen og har sin Grænse indadtil midt i Kattegat.

Hvilespor er ikke kendte hos den, derimod Auxosporer.

74. *Streptotheca thamensis* Shrubbs.

Om denne Art gælder i endnu højere Grad end om den foregaaende, at den er en sydlig neritisk Form, der kommer til os med den jydskke Strøm: men den er meget sjældnere. Den er nemlig i Undersøgelsesaarene kun fundet to Gange i Nordsøen udfor Tyborøn (Sept. 1898, Dec. 1900) og to Gange ved Skagens Rev (Okt. 1899 og 1900). CLEVE (1905 a) omtaler den ikke fra Bohuslen. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den i November 1903 fundet i Skager Rak, men ikke i de andre Aar (1902, 1904—08), altsaa kun en sjælden Gæst. Iøvrigt er den efter disse Kataloger en ret stadig og hyppig Planktont i Nordsøens og Kanalsens Kystfarvande.

De faa Angivelser fra vore Farvande falder alle i Efteraarsmaanederne,

hvad der gerne er Tilfældet med de sydlige Arter, der kommer til os fra den sydlige Nordsø. Den er utvivlsomt allogenetisk ved Tyborøn og i Skager Rak, hvor den har sin Grænse mod Østersøområdet.

75. *Cerataulina Bergonii* H. Perag.

(Teksttab. 49.)

Middeltal: Tp. 14,0° (8), Salth. 18,9 ‰ (8).

Denne Art optræder hos os hyppigst i en lang og smal Form (saaledes som afbildet hos SCHÜTT 1896, Fig. 165, og hos CLEVE 1889), sjældnere i den korte og tykke Form, der findes ved Oceanets Kyster (afbildet hos PERAGALLO, 1892, Pl. 1, fig. 15—16, OSTENFELD, 1903, fig. 126, og GRAN 1905, fig. 132); denne sidste træffes undertiden i Prøverne, uden at det har været mig muligt at finde nogen Regel for, hvornaar den ene og hvornaar den anden Form fremherskede.

Cerataulina findes hos os til alle Aarstider, men i størst Mængde om Efteraaret. I Nordsøen udfor Tyborøn er den ret sjælden og forekommer kun i ringe Mængde; heller ikke i Limfjorden er den af større Betydning for Planktonets Sammensætning; den synes der at have én Blomstringsperiode i Forsommeren (Maj—Juli) og en anden i det sene Efteraar (Okt.—Dec.). I Kattegats Omraadet og Store Belt er der nogen Forskel paa dens Forekomst i de forskellige Aar fra 1898 til 1901; men som almindelig Regel kan vist siges, at der er et Maximum

Teksttab. 49. *Cerataulina Bergonii* H. Perag.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	r	r	r	r	—	—	—	—	—	—	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Limfjorden udf. Nykøbing . .			+	r	rr	r	—	—	—	—	rr	—	rr	r	r	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skagens Rev	+	+	rr	—	—	—	—	—	r	rr	—	—	rr	—	—	—	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Læsø Rende	r	rr	+	r	r	—	rr	r	—	—	r	rr	r	rr	—	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anholt Knob	rr	r	—	—	—	r	r	r	r	rr	rr	—	+	+	r	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schultz's Grund	r	—	—	r	r	r	r	—	—	—	r	+	+	+	+	+	+	—	r	r	—	—	—	—	—	—
St. Belt udf. Knudshoved . .	rr	r	r	+	—	rr	r	r	rr	r	+	c	c	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	+	r	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	—	rr	—	r	—	—	r	—	—	—	rr	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	—	—	—
Limfjorden udf. Nykøbing . .	—	—	—	rr	r	r	r	—	—	—	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	—	—	—
Skagens Rev	—	rr	rr	rr	r	r	r	—	rr	—	+	+	+	+	+	rr	—	rr	+	+	—	rr	—	—	rr	rr
Læsø Rende	—	rr	rr	—	rr	—	r	rr	r	—	+	r	r	r	r	rr	—	rr	rr	—	rr	rr	—	rr	rr	—
Anholt Knob	—	—	—	r	r	r	—	rr	—	rr	rr	+	r	+	+	+	rr	rr	—	—	—	—	—	—	—	—
Schultz's Grund	—	rr	—	rr	rr	r	—	—	—	rr	rr	+	+	+	+	+	rr	rr	—	—	—	—	—	—	—	—
St. Belt udf. Knudshoved . .	—	rr	r	—	rr	—	—	—	rr	—	rr	rr	rr	—	r	rr	—	—	—	—	—	—	—	rr	—	—
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	r	+	+	+	r	+	+	rr	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

i det sene Efteraar (Okt.—Dec.) og en mindre Blomstringsperiode i Foraar eller Forsommer; denne sidste gaar ret jævnt over i Efteraarsmaximet, omend en Nedgang i Eftersommeren tydelig kan spores. Arten maa altsaa her regnes for diakmisk. I Lille Belt (Beltsøen) ved Lyø er den derimod, hvad ogsaa fremgaar af foranstaaende Tabel tydelig monakmisk med Blomstringsperiode alene i Efteraaret og er borte fra Planktonet i Aarets første Halvdel. Det er Tilfældet med flere Arter, at de i Kattegat er diakmiske og i Beltsøen monakmiske; sé f. Eks. *Chætoceras contortum*.

CLEVE (1905 a) siger om Artens Forekomst ved Bohuslen: hvert Aar og i alle Maaneder, mest fra April til Januar, medens LOHMANN (1908) omtaler, at den i Kieler Bugt kun forekom ganske enkeltvis i Nov. 1905. Efter Planktonkatalogerne er den udbredt til alle Kvartalstider i Kanalen og Nordsøen og naar mod Nord til Island (PAULSEN 1904) og det Norske Hav, mod Øst ind i Beltsøen. I den egentlige Østersø optræder den derimod ikke, eller i alt Fald kun ganske undtagelsesvis. Det er en sydlig neritisk Form, der kræver nogenlunde høj Temperatur for sin Trivsel, men dog er ret eurytherm, ligesom den er euryhalin. Den er hos os hjemmehørende i vore Farvande indenfor Skagen og udenfor Gedser—Darsserort og er karakteristisk for Kattegats Plankton. Hvilesporer er ikke kendte og forekommer næppe, men den maa antages at kunne leve i uforandret Form paa Bunden eller Plantevæksten paa lavt Vand, og forøvrigt er den næsten hele Aaret rundt til Stede i Planktonet, omend i meget vekslende Mængde.

Biddulphia Gray.

76. *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Bréb. (Teksttab. 50.)

Middeltal: Tp. 1,0° (13), Salth. 28,5 ‰ (12).

Denne Art hører til vort tidligste Vaarplankton. Den optræder gerne i Planktonet sammen med *Lauderia glacialis*, *Coscinosira polychorda* og *Skeletonema*, men lever den meste Del af Aaret fastsiddende paa Bunden i lange Kæder. Det er saaledes nærmest en tychoipelagisk Form, der om Foraaret bliver pelagisk; i denne Henseende forholder den sig som flere tidligere nævnte Arter, f. Eks. *Thalassiosira baltica*, der er dens Stedfortræder i Østersøens tidlige Foraarsplankton. *Biddulphia aurita* fordrer nemlig en nogenlunde høj Saltholdighed for at trives og findes derfor ikke i Østersøen og kun undtagelsesvis i Beltsøen.

Iøvrigt fremgaar dens Udbredelse og Optræden meget klart af Teksttab. 50¹). Fra Nordsøen ved Tyborøn til et Stykke ind i Kattegat (Læsø Rende) træffes hvert Foraar i Februar—Marts en rig Opblomstring af den; i det sydlige Kattegat og Belterne forekommer den derimod kun i ringere Mængde. Den begynder at vise sig i Planktonet i December, naar Vandet bliver koldt, og har sit Maximum i det tidlige Foraar, naar Lyset er blevet stærkere, men inden Temperaturen er steget i

¹) De fra Aarene 1897—1899 (Foraar) foreliggende Data stemmer godt med de paa Tabellen for 1899—1901 opførte.

Teksttab. 50. *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Bréb.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April				
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II				
1899—1900																	
Nordsøen udf. Tyborøn ...	+	..	..	..	—	..	..	r	—	..	rr	—	+	+	r	c	rr
Limfjorden udf. Nykøbing.	r	..	..	..	..	..	..	..	..	r	rr	+	c	c	c	cc	+
Skagens Rev	r	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	..	r	+	r	+	+
Læsø Rende	r	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	r	rr	r	+	+	+
Anholt Knob .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	+	+	+	+	r
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	..	r	r	r	r	..
St. Belt udf. Knudshoved ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig .....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																	
Nordsøen udf. Tyborøn ...	r	..	..	—	..	..	..	..	rr	—	..	..	+	+	+	r	r
Limfjorden udf. Nykøbing.	r	+	..	..	..	..	..	..	..	r	rr	+	+	c	+	r	rr
Skagens Rev .....	+	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	r	c	c	+	+	rr
Læsø Rende	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	+	c	+	r	rr
Anholt Knob	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	rr
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	rr
St. Belt udf. Knudshoved ..	rr	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	—	rr	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø .....	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

nævneværdig Grad. Saasnart dette sker, forsvinder *Bidd. aurita*, senest ved Maj Maanedes Begyndelse.

Ved Bohuslen optræder den ifølge CLEVE (1905 a) aarlig fra November til Marts—April og er mest almindelig i de to sidstnævnte Maaneder. Det er iøvrigt en Art, som er vidt udbredt langs Europas Kyst fra Murmanhavet og Island til Kanalen. Den har en nordlig Karakter og er, hvad der følger af det ovenfor sagte, udpræget neritisk. Hos os har den sin Grænse indadtil mod Østersøen, idet den er endogenetisk i Limfjorden, Skager Rak og Kattegat, allogenetisk i Beltsøen. Den er tydelig monakmisk med en lang Periode (Maj—Juni til Oktober—November), i hvilken den helt mangler i Planktonet.

77. *Biddulphia mobiliensis* (Bail.) Grun. (Teksttab. 51.)

Middeltal: Tp. 7,9° (11 + og c), Salth. 32,0 ‰ (11 + og c).

I sin Optræden afviger denne Art ret meget fra den foregaaende, selvom der kan være Prøver, hvori begge findes. Middeltallene viser os ogsaa, at den kræver højere Temperatur og Saltholdighed for at trives. Dens Cellevæg er i meget ringere Grad forkislet end *B. aurita*'s, og følgelig kan den bedre holde sig svævende i Vandet; hermed passer ogsaa, at den, uagtet den fordrer højere Saltholdighed end *B. aurita*, kan findes lige saa langt ind i yore Farvande som denne, idet enkelte

Celler kan vandre langt med Strømmen udover Artens egentlige Hjemsted. I større Mængde optræder den hos os kun i Nordsøen og til Dels ved Skagens Rev, og den er sikkert kun endogenetisk i Nordsøen, men føres med Strømmen ind i Skager Rak og Kattegat, ja helt ind i Store Belt og Øresund; i disse indre Farvande findes den ofte kun i det salte Underlag.

Oktober—December er den Tid, til hvilken Arten har sin Blomstringsperiode i vort Nordsøomraade, men hele Foraaret igennem træffer man den i ringe Antal. Sin Minimumstid, hvori den næsten helt er borte fra Planktonet, har den i Maj—August.

Teksttab. 51. *Biddulphia mobiliensis* (Bail.) Grun.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	r		rr	—		r	—	+ —	c c	rr	—	r	r rr
Limfjorden udf. Nykøbing .							rr rr	rr	r				
Skagens Rev	rr					rr	+ r r	r r	r rr	r r	+ .	rr rr	
Læsø Rende						rr	rr rr	r rr	r		rr rr		
Anholt Knob							r r						
Schultz's Grund							r r	r	r				
St. Belt udf. Knudshoved .						rr		rr					
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—						
Østersø udf. Rødvig . . .	—												
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr rr		—			— —	rr +	+ r	rr	—	r	r	r r
Limfjorden udf. Nykøbing .													
Skagens Rev	r						+ +	r r	r rr	r r	r r	r r	rr
Læsø Rende				rr		r rr	rr r	rr			rr rr		
Anholt Knob							rr r r						
Schultz's Grund							rr r		rr				
St. Belt udf. Knudshoved .					—		r				—		
Lille Belt udf. Lyø			—										
Østersø udf. Rødvig . . .													

CLEVE (1905 a) siger om dens Forekomst ved Bohuslen, at den er fundet hvert Aar, men i Reglen sparsomt, fra September til Juni og undtagelsesvis i andre Maaneder. I Nordsøen og Kanalen, hvor ogsaa en nærstaaende Art (*B. regia* (Schultze) Ostf.) forekommer, synes den efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) at optræde i Planktonet hele Aaret rundt.

I Modsætning til *B. aurita* er *B. mobiliensis* en sydlig Art (sét fra vort Standpunkt), og den sydlige Nordsø og Kanalen er dens rette Hjemsted nærmest os, men iøvrigt er den vidt udbredt ved tempererede og subtropiske Kyster.

78. *Biddulphia sinensis* Grev.

Uagtet denne Art ikke fandtes i vore Farvande i Undersøgelsesaarene, mener jeg dog at burde tage den med, da den siden 1903 hører til vore vigtigere Planktonter, i alt Fald i de ydre Farvande. Jeg (OSTENFELD 1908 a) har i en særlig Afhandling gjort Rede for dens Indvandringshistorie i Nordsøen. Den viste sig pludselig i Oktober—November 1903 langs den jyske Halvøs Vestkyst og i Skager Rak i enorme Mængder og førtes derfra med den indgaaende Undervandsstrøm ind i Kattegat og Store Belt, ja enkeltvis ind i Beltsøen og den egentlige Østersø. Siden 1903 hører den til vore aarlige Efteraarsgæster, og dens Optræden hos os følger omtrent samme Regler som dem, der gælder for den foregaaende Art; den er saaledes ikke endogenetisk hos os, i alt Fald ikke indenfor Skager Rak. —

Meget sjældnere, men gerne i Følge med de to foregaaende Arter findes i vore ydre Farvande *Bidd. granulata* Roper, og endvidere, mere tilfældigt, løsrevne Individer af Bundformerne *B. alternans* (Bail.) V. Heurck, *B. favus* (Ehbg.) V. Heurck og *B. rhombus* (Ehbg.) W. Smith; disse sidste var til Tider (i Vinterhalvaaret) ret hyppige i Prøverne fra Tyborøn, hvor den stærke Strøm hvirvlede dem op fra Bunden. Alle disse Arter er Saltvandsformer, der hovedsagelig findes i Nordsøen.

79. *Ditylium Brightwellii* (West) Grun. (Teksttab. 52.)

Middeltal: Tp. 6,1° (10), Salth. 32,4 ‰ (10).

Denne Art ligner i sin Optræden meget *Biddulphia mobiliensis*, men den har større Svæveevne og naar derfor længere ind i vore Farvande; endvidere er der den Forskel, at *Ditylium* i Foraaret 1900 havde et stort Maximum i Nordsøen udenfor Tyborøn og ved Skagens Rev, medens det normale er, at den ligesom *Bidd. mobiliensis* har sin Blomstringsperiode i Oktober—December. Dette unormale Foraarsmaximum i 1899 maa rimeligvis forstaas som en usædvanlig Forlængelse af Efteraarsmaximet i 1898. Iøvrigt viser omstaaende Teksttab. 52 særdeles smukt dens Efteraarsblomstring og tillige, at dens Mængde aftager, jo længere ind i vore Farvande man kommer. Den har sikkert ikke hjemme hos os indenfor Skagen, men følger med den jyske Strøm paa dens Vandring og dukker med den ned i Underlaget i Kattegat. Den eksceptionelle Optræden i Nordsøen i April 1899 er for saa vidt lærerig, som man tydelig ser Strømmens Betydning for denne Arts Forekomst: naar der er et Maximum i Nordsøen ved den jyske Kyst, giver det sig ogsaa til Kende ved Skagen og i svagere Afskygning i Limfjorden (ved Nykøbing) og i Læsø Rende, samt endnu svagere ved Anholt Knob.

Efteraarsmaximets sidste Rester naar ind i Store Belt og Øresund; derimod har jeg ikke fundet den i Lille Belt ved Lyø, uagtet den forekommer i Beltsøen ifølge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) og LOHMANN (1908). Denne sidste meddeler, at Arten kun i September—November fandtes i Kieler Bugt, og at den først viste sig i Underlaget, hvor den ogsaa holdt længst ud; han mener, og sikkert med Rette, at den har sin Østgrænse i Beltsøen.

Teksttab. 52. *Ditylium Brightwellii* (West) Grun.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn ..	c	c c	.. r	—	..	..	r rr	— +	— +	c r	—	rr rr	.. rr
Limfjorden udf. Nykøbing	+	r	..	..	.. r	r r	r	+	+	+	r rr	..	..
Skagens Rev.....	c	c r	..	..	rr	..	..	r +	rr r	+	+	r +	r
Læsø Rende	rr	rr +	.. rr	..	.. r	rr r	r r	r r	r r	r r	rr rr	rr	..
Anholt Knob .....	..	rr	..	..	..	..	..	rr +	rr +	+	r rr	..	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	rr rr	r r	r	rr	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	..	..	..	..	rr rr	r r	rr	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	—	..	..	—	—	rr +	c +	..	—	.. r	+
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	.. rr	..	..	..	rr rr	rr rr	..	rr	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	..	..	..	+	+	r r	r r	+	+
Læsø Rende .....	..	..	..	..	..	rr	rr	rr rr	r r	r rr	..	rr	..
Anholt Knob .....	..	..	..	..	..	rr	..	rr +	+	+	..	rr rr	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	rr r	+	+	r r	rr rr	..	—
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	—	..	..	..	..	r rr	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udfor Rødvig....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Ved Bohuslen optræder den efter CLEVE (1905 a) aarlig fra Septbr.—Okt. til Dec.—Januar, altsaa omtrent ligesom hos os.

Det er en neritisk Art af tempereret Karakter (sét fra vort Standpunkt: sydlig), og den er vidt udbredt i Nordsøen og Kanalen, hvor den synes at forekomme til alle Tider af Aaret. Ligesaa lidt som hos *Biddulphia*-Arterne kender man hos *Ditylium* Hvilestadier; den maa antages at leve ved Bunden i samme Skikkelse, i hvilken den optræder i Planktonet.

Ditylium, *Biddulphia mobiliensis* og *B. sinensis* er i Kattegat og Beltsøen Ledformer for indstrømmende salt Vand.

Thalassiothrix Cleve et Grun.

80. *Thalassiothrix longissima* Cleve et Grun.

Med denne Art begynder vi Gennemgangen af de forholdsvis faa Plankton-Diatomeer af den anden Hovedgruppe: *Pennatæ*.

Thalassiothrix longissima er en Art, der spiller en stor Rolle i Plankton saavel i nordlige som i sydlige (subantarktiske) Farvande. Den er f. Eks. den vigtigste Phytoplankton i Irmingerhavets kvantitativt vældigt rige Sommerplankton.

Hos os har den kun ringe Betydning i kvantitativ Henseende, men dens Op-

træden frembyder ganske interessante biologiske Forhold. CLEVE (1905 a) har allerede gjort opmærksom derpaa ved sin Behandling af Bohuslens Kystplankton: den optræder dèr, ifølge ham, hvert Aar fra 1896 til 1903, undtagen 1900 og 1901, i Tiden mellem Oktober og Maj, sjældent (1899 og 1903) endnu i Juni, og er hyppigst i December—Marts; men dens Optræden i de forskellige Aar viser en tydelig fleraarig Periode, idet „This species was common from 1896 (spring) to 1898 (spring), but later it did not occur at all or only sparingly“. Hvornaar den Blomstringsperiode, der varede endnu i 1896—1898, begyndte, véd vi desværre intet om; derimod er Depressionsperioden, der indledtes i 1898, endnu (1908) herskende, altsaa mindst tiaarig.

Oplysningerne om dens Forekomst i vore Farvande er i god Overensstemmelse med CLEVE's. Efter PETERSEN's Lister (1898) forekom den i nogenlunde Mængde i Kattegat i Maj 1897, og Indsamlingerne udfor Frederikshavn, ved Skagens Fyrskib, i Aalborg Bugt og i Øresund udfor Taarbæk (med Dampskibet „Baldur“) viser os, at den i Vinteren 1897—1898 (Nov.—Jan.) var ret almindelig (Hyppighed +); den aftog saa gradvis og var borte fra Maj 1898. Siden da blev den i Undersøgelsesaarene kun fundet i enkelte Eksemplarer nogle faa Gange, nemlig i Store Belt (Dec. 1898), i Læsø Rende (Dec. 1899 og 1900) og ved Skagens Rev (April 1901); derfor eksisterer den saa at sige ikke i de mange Lister fra de faste Stationer i Toaaret 1899—1901.

Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den fundet spredt i Skager Rak, Kattegat og Beltsøen i Aarene 1903—08, hyppigst i Maj Kvartal, men intetsteds dominerende, og der synes ikke at være nogen Tendens til, at man nærmer sig en Blomstringsperiode. Den maa med andre Ord betragtes som en Organisme, der i vore Farvande normalt er sjælden, men som med flere Aars Mellemrum kan blomstre op.

Arten er iøvrigt, som det ogsaa fremgaar af de indledende Bemærkninger, vidt udbredt i koldere Have; den nordiske Form findes fra Murmanhavet, Grønland og Island til Nordsøen, hvor den dog er sjælden i den sydlige Del; derimod angives den ikke fra Kanalen i Planktonkatalogerne og har saaledes sin Sydgrænse i Nordsøen.

I Almindelighed betragtes den som oceanisk, men jeg tror, det er korrektere at anse den for neritisk, da den dog har sin Hovedudbredelse langs Fastlandenes Kyster; paa Grund af sin enorme Længde og Tyndhed og den deraf betingede store Svæveevne kan den imidlertid i højere Grad end de fleste neritiske Former holde sig svævende i lang Tid ude i Oceanet og føres derved langt bort fra Kysterne. Dens sporadiske Optræden i vore Farvande passer bedst med Antagelsen af, at den sædvanligvis lever paa Bunden (mellem Alger), hvor jeg ogsaa har fundet den i lavvandede Bassiner ved Frederikshavns Havn, men til Tider kan gaa over til at blive Plankton. Jeg anser den i Overensstemmelse hermed for endogenetisk i vore Farvande til Beltsøen.

81. *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

(Teksttab. 53.)

Syn. *Th. Frauenfeldii* auctt., non Grun.

Middeltal: Tp. 3,7° (31), Salth. 23,6 ‰ (31).

At denne *Thalassiothrix*-Art er neritisk, er sikkert nok, og det er ogsaa utvivlsomt, at den i uforandret Form lever paa Bunden i den Tid, den ikke findes i Planktonet. Forøvrigt er den næsten hele Aaret at finde dér, men i meget forskellig Mængde og med et tydeligt Minimum i den varmeste Tid (Juli—Septbr.). Den er meget udbredt i vore Farvande, særlig indenfor Skagen, og hører til de mest fremtrædende Planktonter i den fattige Vintertid og det tidlige Foraar.

Teksttab. 53. *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	..	..	..	..	—	..	..	+	rr	—	r	—	..	..	rr	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	..	..	..	..	rr	+	+	+	+	+	c	r	+	..	..	..	r	..	r	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	r	..	..	+	+	+	r	+	r	r	c	r	..	..	..	..
Læsø Rende	r	r	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	r	..	r	+	rr	r	+	+	+	r	r	..	..	..	..	..
Anholt Knob	+	+	r	r	..	..	..	..	..	..	..	rr	r	+	+	c	c	c	c	+	+	+	+	+	+	+	+
Schultz's Grund	rr	+	r	r	r	..	rr	..	rr	rr	..	..	..	r	+	+	r	c	+	+	+	+	r	+	+	+	+
St. Belt udf. Knudshoved ..	+	+	r	r	r	..	..	rr	..	rr	..	rr	..	+	+	+	+	r	r	r	rr	..	+	+	+	+	+
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	r	r	rr	r	rr	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Østersø udf. Rødvig . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	..	..	—	..	..	..	..	—	—	r	r	r	r	r	r	—	r	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	r	r	r	..	..	..	rr	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	+	+	c	+	+	rr	+	+	+	..	r	r	..	
Læsø Rende	+	r	r	r	..	..	rr	..	..	..	..	..	r	+	+	c	c	c	+	+	+	+	c	c	+	+	
Anholt Knob	c	c	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	+	c	c	+	+	+	+	r	+	+	+	
Schultz's Grund . . . . .	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	+	
St. Belt udf. Knudshoved ..	r	+	r	+	..	r	r	—	rr	..	..	..	..	rr	rr	+	rr	..	rr	—	+	r	r	r	+	+	
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	+	..	..	rr	..	..	r	..	r	..	..	..	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	rr	rr	rr	r	
Østersø udf. Rødvig	r	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

I Nordsøen udfor Tyborøn optræder den ret sparsomt og sporadisk, og dens Forekomst staar sandsynligvis i Forbindelse med dens Optræden i Limfjorden. I dette sidste Omraade er dens Optræden noget forskellig i de forskellige Aar: i Marts—Maj 1897 havde den et Maximum og dernæst et kortvarigt, men stærkt Maximum i Juli; i 1898 var der atter Maximum i April—Maj (vidt udbredt i hele Omraadet), medens Efteraaret intet Maximum har; i 1899 mangler Foraarsmaximumet helt, men der er et tidligt begyndende Efteraars-Maximum (Sept.—Dec.), og endelig i 1900 er den sjælden hele Aaret og ligesaa i 1901, til Indsamlingerne hører op midt i April. Her er saaledes en Del Lighed med foregaaende Art, idet *Th. nitz-*

schioides i Limfjorden havde en Blomstringsperiode i 1897—99 og en Depressionsperiode i 1900—01.

I Kattegat og Beltsøen er dens Optræden meget regelmæssig, saaledes som ogsaa hosstaaende Teksttab. 53 viser; den har en langvarig Blomstringsperiode fra November til April—Maj; ogsaa de mere ufuldstændige Data før Toaaret 1899—1901 stemmer hermed.

Til Østersøen ved Rødvig naar den kun undtagelsesvis.

LOHMANN (1908) meddeler, at den i Kieler Bugt forekommer hele Aaret; Aarskurven for Hyppighed er meget flad, men viser dog tydeligt Foraars- og Efteraarsmaxima, adskille af en fattig Vintertid; dette sidste passer ikke med Kattegatforholdene, derimod med Limfjordens. Paa den anden Side er CLEVE's (1905 a) Angivelser fra Bohuslen i fuld Overensstemmelse med Forholdene i Kattegat, nemlig at den forekommer hvert Aar og i alle Maaneder undtagen Aug.—Septbr. og med Maximum fra Novbr. til Marts.

Arten er vidt udbredt langt Europas Kyster og gaar ret langt mod Nord, dog ikke til de egentlig arktiske Egne. Den er endogenetisk i vore Farvande undtagen i Østersøen og er monakmisk, eurytherm (med lavt Optimum) og euryhalin.

82. *Asterionella japonica* Cleve.

(Teksttab. 54.)

Middeltal: $10,4^{\circ}$ ($7 +$ og c), Salth. $31,5^{0/100}$ ($7 +$ og c).

Asterionella japonica forekommer kun i vore ydre Farvande; den har sit Hjem i den sydlige Nordsø og følger derfra med Strømmen langs den jyske Halvø Vestkyst; dens Optræden hos os ligner meget *Eucampia's*, *Ditylium's*, og *Biddulphia mobiliensis's*; men den er sjældnere end disse. Som det fremgaar af Tabellen havde den i 1899 et Maximum i Limfjorden i November og en svagere Opblomstring fandtes kort før (i Okt.) ved Skagens Rev, ellers er der kun faa Angivelser (og kun med ringe Mængde) i Tabellen. I 1898 forekom den dog adskillige Gange ved Frederikshavn, men ikke i større Mængde. Togterne i Skagerak og det nordlige Kattegat i samme Aar gav endvidere den Oplysning, at den ikke sjældent var til Stede i Underlagene (baade i April og i August). Dette viser jo tydeligt, at den kommer til os med Nordsøstrømmen. I 1900 findes den slet ikke i Limfjorden, hvad der bedst tydes som, at Maximet Aaret før, der maa antages at have været en lokal Opblomstring af et fra Nordsøen indvandret Grundlag, ikke har været i Stand til at gøre Formen stationær, men at der stedse kræves ny Tilførsel fra Nordsøen.

Den synes at optræde hos os til to Aarstider: i det sene Efteraar og i April—Maj. I 1898 naaede den i Underlaget ind til Kobbergrunden, i 1899 til Læso Rende, men i 1900 ikke længere end Skagen.

I Følge de internationale Planktonkataloger er den i 1902—1908 fundet nogle Gange og til forskellig Aarstid i Skagerak og Kattegat. Ved Bohuslen har CLEVE (1905 a) i 1896—1903 blot noteret den i 1902 (Febr.).

Foruden i Kanalen og Nordsøen forekom den i Mængde ved Islands Sydkyst

Teksttab. 54. *Asterionella japonica* Cleve.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn ..	rr	r				—						rr		—		—				—							
Limfjorden udf. Nykøbing												rr	r	rr	c	+	r		rr								
Skagens Rev.....	r													+													
Læsø Rende				rr												rr			rr								
Anholt Knob																											
Schultz's Grund																											
St. Belt udf. Knudshoved.																											
Lille Belt udf. Lyø.....	—											—															
Østersø udf. Rødvig.....	—																										
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn...					—						—	—				rr			—							+	
Limfjorden udf. Nykøbing																									rr		
Skagens Rev.....	rr														r										rr	rr	
Læsø Rende																											
Anholt Knob																											
Schultz's Grund																											
St. Belt udf. Knudshoved.																						—					
Lille Belt udf. Lyø.....					—																						
Østersø udf. Rødvig.....																											

(PAULSEN 1904 og 1909), men maa sét fra vort Standpunkt alligevel betragtes som en sydlig Form. Den er kun Gæst hos os og en Indikator for den jyske Strøm.

83. *Achnanthes tæniata* Grun. (?).

Middeltal: Tp. 4,2° (3 +), Salth. 32,6 ‰ (3 +).

Det er muligvis tvivlsomt, om Bestemmelsen af vor Form er rigtig, thi den ægte *A. tæniata* er en arktisk Kystform og tillige en indre Østersø-Form. Imidlertid er det øjensynligt den samme Form, som CLEVE (1905 a) opfører med dette Navn fra Bohuslen i Februar 1899 og GRAN (hos PETERSEN 1898) fra Limfjorden i Marts 1897. En Form med dette Navn er endvidere angivet i de internationale Planktonkataloger fra Nordsøen i Maj 1907, og i disse findes endvidere muligvis den samme Form opført som *Achnanthes* sp. fra den sydlige Nordsø i November 1902, August og Nov. 1903 og Febr. 1906.

I vore Farvande findes „*Ach. tæniata*“ kun ved Kysten af Nordsøen udfor Tyborøn, hvor den i nogle Prøver fra April 1899 og Marts—April 1901 optraadte i ikke helt ringe Mængde; derfra er den i 1899 naaet til Skagen (en enkelt Prøve i April), og paa lignende Maade forklares vel ogsaa Forekomsten i Limfjorden i Marts 1897 og ved Bohuslen i 1899.

Endnu ned i Aalborg Bugt forekom den paa den Tid. I de øvrige Undersøgelsesaar er det meget smaat bevendt med dens Optræden hos os; der findes nogle faa Angivelser fra vore Kattegat Stationer, fordelte paa Maanederne Januar—Maj, og alle lydende paa sjælden eller enkeltvis.

Fra Bohuslen har CLEVE (1905 a) blot anført, at den forekommer hvert Aar (1896—1903) i Nov.—Dec. og mindre sjældent i Febr.—April. Han nævner intet om, at der er større Forskel paa de forskellige Aar; men Angivelsen „less rare in the spring“ tyder paa, at den i det hele har været ret sjælden. LOHMANN (1908) siger, at den forekommer i Kieler Bugt, men er uden større Betydning; den var hyppigst i August. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den bleven hyppigere igen i vore Farvande i Aarene 1903—1908, idet den hvert Aar angives fra Skager Rak og Kattegat og oftest ogsaa fra Beltsøen; den optræder hyppigst i Maj Kvartal. I øvrigt er Arten vidt udbredt langs Atlanterhavets nordlige Kyster og kan til Tider være dominerende i Prøverne; den synes at forekomme Aaret rundt i Kanalen og den sydlige Nordsø.

Dens Optræden hos os er jeg tilbøjelig til at forklare paa samme Maade som *Thalassiothrix*'s: den er endogenetisk i vore Farvande og lever i Almindelighed paa Bunden, men kan til Tider træde over i Planktonet og undertiden danne store Opblomstringer. Den kræver højere Temperatur end *Thalassiothrix* for at trives og har derfor sin Blomstringsperiode senere, nemlig i Maj—Juni.

85. Af andre *Nitzschia*-Arter er *N. delicatissima* CLEVE, der meget ofte er *N. seriata*'s Følgesvend, fundet et Par Gange i Skager Rak. —

Nitzschiella closterium (Ehbg.) Rabenh. er en almindelig lille Bunddiatomé, som ikke saa sjældent ogsaa forekommer i vort Plankton i ringe Mængde, men paa Grund af sin Lidenhed og sin Form gaar den oftest gennem Nettets Masker; den er udbredt i alle vore Farvande. —

At adskillige Bunddiatomeer tilfældig forekommer i enkelte Prøver, særlig naar det har været daarligt Vejr med oprørt Vand, er en Selvfølge; men til saadanne Forekomster har jeg intet Hensyn taget. Derimod er der Grund til at nævne nogle faa Planktondiatomeer, der er fundne i vore Farvande udenfor Undersøgelsesaarene — det drejer sig altid blot om enkelte Fund og om Sjældenheder — idet jeg erindrer om, at der ved nogle Slægter (*Chaetoceras*, *Biddulphia*, *Coscinodiscus*) i det foregaaende er nævnt saadanne.

86. En Art, der hører til i den sydlige Nordsø's Kystomraade, er *Lithodesmium undulatum* Ehbg.; den er angivet i PETERSEN's Lister 1898 fra Limfjorden.

Ligeledes fra den sydlige Nordsø stammer, som tidligere (S. 115) nævnt, *Rhizosolenia delicatula* CLEVE, der er fundet ved Horns Rev i Nov. 1907; dér vil man i det hele kunne vente adskillige sydlige Former.

Endelig foreligger der fra tysk Side en Angivelse af *Corethron criophilum* Castr. fra Kattegat (Febr. 1908); det er et interessant Fund af en atlantisk Art, der maa antages at være kommet til os over Nordsøen (nord om Skotland).

D. Pterospermataceæ.

Pterospermataceæ er en Gruppe af lidet kendte encellede Phytoplanktonter. Cellerne er gjerne kugleformede og omgivne af en fast, ikke forkislet Væg, paa hvilken der findes lodret udstaaende Svævemembraner af forskellig Form og Arrangement. Cellerne indeholder gulbrune Kromatoformer og har en Forsyning af Oljedraaber. Gruppen har en ganske stor Udbredelse i Oceanerne; mest kendt er den fra Atlanterhavet. JØRGENSEN (1899), GRAN (1902) og nærv. Forf. (se f. Eks. OSTENFELD 1903) har flere Gange omtalt den, og senest har LOHMANN (1904) behandlet den. Han har delt den oprindelige Slægt *Pterosperma* Pouchet (Syn. *Pterosphaera* Jørg.) i flere, adskilte fra hverandre ved Forskelligheder i Svævemembranerne; men jeg synes foreløbig ikke, der er nogen Grund til denne Sønderdeling blot paa en eneste Karakter, og det saa meget mindre, som det blot drejer sig om en halv Snes Arter alt i alt.

Jeg har stillet *Pterospermataceæ* mellem Diatomeerne paa den ene Side og Peridineerne og de andre med Flageller forsynede Phytoplanktonter paa den anden Side, da de maa antages at have deres Plads i Nærheden af disse Grupper. Man véd intet som helst om deres Formering, og muligt er det, at de er Hvilestadier af andre Organismer, f. Eks. Peridineer. Men det sandsynligste er vel dog, at det er selvstændige Organismer, hvad ogsaa LOHMANN (1904, p. 39) antager.

Det er ægte oceaniske Planktonter, som kun undtagelsesvis forekommer i vore Farvande. Begge de to nedenfor nævnte Arter maa sandsynligvis føres ind i vore Farvande fra Atlanterhavet nord om Skotland og videre over Nordsøen til Skagerak. De følger altsaa samme Vej som *Halosphaera viridis* (se ovenfor S. 90).

87. *Pterosperma Moebiusi* (Jørg.) Ostf.

Denne Art er truffet i 16 Prøver i Undersøgelsesaarene; deraf er Halvdelen (8) fra Skagens Rev, 2 fra Læsø Rende, 4 fra Anholt Knob, 1 fra Schultz's Grund og 1 fra Nordsøen udfor Tyborøn. Tallene viser tydeligt, at Arten kommer fra Skagerak og med det indstrømmende salte Vand føres ind i Kattegat. Den var altid sjælden i Prøverne (med én Undtagelse var Hyppighedsgraden *rr*).

Hvad Forekomsttiden angaar, da fordeler Angivelserne sig paa de fleste af Aarets Maaneder, dog er den hyppigst i Dec.—Marts og mangler i April—Juni.

CLEVE (1905) har noteret denne Art fra Bohuslens Kystfarvand i 1900—03; den forekom altid sparsomt og saas i Tiden fra April til Februar; altsaa ogsaa han angiver spredte Forekomster fra næsten hele Aaret. I de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) finder vi ogsaa en Del Angivelser fra vore Farvande, en enkelt helt ned i Store Belt (Febr. 1903). Efter disse Lister at dømme er Arten hyppigst i den nordlige Nordsø, altsaa nærmest Atlanterhavet, hvor den som ovenfor nævnt hører til.

Den er allogetisk hos os og er, efter al Rimelighed, oceanisk og holoplanktonisk.

88. *Pterosperma Vanhöffenii* (Jörg.) Ostf.

Denne Art er endnu sjældnere i vore Farvande end den foregaaende. I Undersøgelsesaarene blev den fundet i 1 Prøve fra Nordsøen udfor Tyborøn (Sept. 1900), 2 fra Skagens Rev (Septb. 1898, Marts 1901) og 1 fra Anholt Knob (Febr. 1901), og overalt kun enkeltvis. Hvad der er sagt om den foregaaende Art, gælder ogsaa for denne.

CLEVE (1905 a) siger om den: meget sparsom fra August til Februar ved Bohuslen, og i de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) findes spredte Angivelser fra vore Farvande helt ind i Beltsøen.

89. En tredje Art, *P. dictyon* (Jörg.) Ostf., angives af CLEVE (l. c.) fra Skager Rak og i Planktonkatalogerne fra Skager Rak og Kattegat, men meget sjældent.

E. Flagellata.

Vore to Planktonflagellater med gulbrune Kromatoformer har været kortelig omtalte foran (Se S. 76), og deres Udbredelse ved Nord- og Vest-Europas Kyster (de internationale Havundersøgelers Omraade) er for nylig behandlet af mig (OSTENFELD 1910) andetsteds.

90. *Dinobryon pellucidum* Levand.

(Teksttab. 56.)

Syn. *D. balticum* (Schütt) Lemmerm.Middeltal: Tp. $6,1^{\circ}$ ($14 +$ og c), Salth. $16,8^{0/100}$ ($14 +$ og c)¹⁾.

Dinobryon pellucidum er en Organisme, som kun forekommer kort Tid af Aaret i Planktonet. Den er fundet i alle vore Farvande, dog kun sjældent i Nordsøen udfor Tyborøn (April 1898) og i Limfjorden (April 1898). Ofte findes den i Mængde, især i vore indre Farvande (Østersøen), hvor den egentlig har hjemme, og hvorfra den gennem Belterne føres ud i Kattegat og Skager Rak. Dens Optræden falder i April—Maj Maaned; men der er ret store Forskelligheder fra Aar til Aar; i 1898 var den saaledes almindelig i Kattegats Overfladelag i April,²⁾ men i 1899 var den sjælden, hyppigere derimod i 1900 og 1901. Den er en udpræget Overfladeorganisme, hvad der fremgik meget tydeligt af Fangsterne paa Togtet i Kattegat og Skager Rak i April 1898; den var da almindelig i de øverste 10 Meter, men manglede helt eller var meget sjælden fra 20 Meters Dybde og nedad.

Det er en strængt neritisk Form, som er stenotherm og euryhalin med ret lavt liggende Optimum. Den er monakmisk, og man maa antage, at den overlever den

¹⁾ I min Afhandling fra 1910 anfører jeg som Middeltal af 74 Observationer med Hyppighedsangivelsen c eller cc Temperatur $6,3^{\circ}$ og Saltholdighed $16,2^{0/100}$, altsaa næsten de samme Værdier.

²⁾ Rimeligvis ogsaa i April 1897, da den var dominerende i en Prøve taget ved Hals (Aalborg Bugt) i Følge PETERSEN'S Tabel (1898).

ugunstige Tid ved Hjælp af Hvilesporer, der ligger paa Bunden. Saadanne er imidlertid ikke kendte hos den, derimod hos mange Ferskvandsarter af Slægten.

CLEVE (1905 a) siger, at den ved Bohuslens Kyst forekommer i de fleste Aar i (Januar) Marts—April, men i 1896 mærkeligt nok i Juni og August. Ogsaa LOHMANN (1908, p. 286) omtaler fra Kieler Bugt, at *Dinobryon*-Kolonier fandtes i 1905 i August, hvorefter de forsvandt fra Planktonet, medens de i 1906 optraadte i April—Juli. Disse

Teksttab. 56. *Dinobryon pellucidum* Levand.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	..	—	..	..	—	..	..	—	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r
Læsø Rende.....	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob.....	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
Schultz's Grund.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	—	..	..	—	..	..	—	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
Læsø Rende.....	r	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob.....	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r
Schultz's Grund.....	r	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
St. Belt udf. Knudshoved.	..	+	..	..	—	..	..	..	..	..	—	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	rr	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	..	+	c	c	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Angivelser af Sommeroptræden maa være ganske usædvanlige; jeg kender ikke noget dertil, og det fremgaar ogsaa af de internationale Havundersøgelers Materiale, at Maj Kvartal hos os er Artens Blomstringstid, medens den derimod ved Murman-Kysten saavel som i andre arktiske Egne er en Sommerform.

Arten er vidt udbredt i Østersøen og langs de arktiske Kyster, og den maa betragtes som en nordlig Form, der hos os er Ledeform for baltisk Vand.

Den hosstaaende Teksttabel 56 for 1899—1901 er paa Grund af Artens Sjældenhed i 1899 fattigere end normalt; men ogsaa i andre Aar er der store Forskelligheder; saaledes omtaler jeg i min Bearbejdelse af Arten for de internationale Havundersøgelers Omraade, at 1903 og 1905 var „rige“ Aar, 1906 „fattigt“.

91. *Phaeocystis Pouchetii* (Hariot) Lagerh. (Teksttab. 57.)

Middeltal: Tp. $3,5^{\circ}$ ($15 +$ og c), Salth. $27,5^{0/100}$ ($15 +$ og c).¹⁾

I sin Optræden minder *Phaeocystis Pouchetii* en Del om foregaaende Art. Den er ogsaa en udpræget Foraarsform, der ikke lever længe i Planktonet, og den er ogsaa neritisk. Men den kræver en Del saltere Vand for at kunne trives, saaledes som ogsaa Middeltallet siger os, og i endnu højere Grad fremgaar det af det af de internationale Havundersøgelers Materiale beregnede Middeltal ($34,8^{0/100}$), som er nævnt i nedenforstaaende Anmærkning. Arten træffes derfor ikke i Østersøen og Beltsøen (i Undersøgelsesaarene), men dog saa langt ind som i Store Belt (i 1904 naaede den helt ind i Beltsøen syd for Store Belt). Den har sikkert ikke hjemme i Beltsøen og næppe heller i det sydlige Kattegat.

Marts—April er Artens Blomstringstid hos os, og den kan da undertiden findes i Mængde, omend aldrig i de enorme Kvantiteter, hvori den optræder længere nord paa, f. Eks. i Danmarksstrædet og Davisstrædet. Hyppigst er den hos os i Læsø Rende.

I Limfjorden er den ikke fundet, og om dens Forekomst i Nordsøen se under næste Art.

Teksttab. 57. *Phaeocystis Pouchetii* (Hariot) Lagerh. og *Ph. globosa* Scherffel.

	Apr.	Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																									
Nordsøen udf. Tyborøn..	..	+	?	c?	..	—	..	..	..	..	..	—	..	—	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	+	..	..
Læsø Rende.....	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	c	..	..
Anholt Knob.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	—	..	..	..
Schultz's Grund.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	rr	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																									
Nordsøen udf. Tyborøn..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	—	rr?	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	rr	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr?	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	r	..
Læsø Rende.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	cc	..
Anholt Knob.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund.....	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	rr	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

¹⁾ I min Afhandling fra 1910 anføres en Del Middeltal, der sammenlagte giver en Middelværdi for Temperatur paa $6,0^{\circ}$ (af 103 Observationer) og for Saltholdighed paa $34,8^{0/100}$ (af 95 Observationer).

Ph. Pouchetii er efter det her anførte at betragte som endogenetisk i Skager Rak og det nordlige Kattegat. CLEVE (1905 a) har ved Bohuslen kun iagttaget den, og ikke i Mængde, i 1897 og 1900 i Marts—April. Af de internationale Havundersøgelers Materiale fremgaar imidlertid, at den dog forekommer ikke saa sjældent, om end langt fra noteret i hvert Aar, i vore Farvande.

92. *Phæocystis globosa* Scherffel. (Teksttab. 57.)

I Kanalen og den sydlige Nordsø til Helgoland erstattes *Ph. Pouchetii* af den nærbeslægtede *Ph. globosa* Scherffel, der blev beskrevet i 1900. Ved Undersøgelsen af Prøverne til nærværende Afhandling har jeg ikke skelnet mellem de to Arter, da *Ph. globosa* ganske nylig var beskrevet og dens Udbredelse kun var lidet kendt. Først ved Bearbejdelsen af de internationale Havundersøgelers Materiale er dens Udbredelse bleven bedre oplyst, og desuden har jeg fundet den i Plankton fra Horns Rev. Den føres nemlig med Strømmen fra Helgolandsbugten nordpaa langs den jyske Halvø, og der er derfor Sandsynlighed for, at Angivelserne af *Phæocystis* udfor Tyborøn hører til *Ph. globosa*. Den har sin Blomstringsperiode omtrent paa samme Tid (maaske lidt senere) som *Ph. Pouchetii*, i April—Maj, men udenfor den Tid findes den sporadisk og i ringe Mængde i Planktonet i Nordsøen (se OSTENFELD 1910), og en Angivelse af *Phæocystis* udfor Tyborøn i Oktbr. 1900 og en fra Skagens Rev (Nov. 1900) hører med ret stor Sikkerhed hertil. Ikke fuldt saa sikkert er det med den Opblomstring af *Phæocystis*, som i (April—Maj) 1898 og 1899 fandtes udfor Tyborøn; dog taler følgende til Fordel herfor: i disse to Aar var der ingen Blomstringsperiode for *Phæocystis* i Skager Rak og Kattegat, og Blomstringen ved Tyborøn skete i Maj, altsaa senere end *Ph. Pouchetii*'s sædvanlige Blomstringsperiode hos os. Middeltemperaturen for de 4 Prøver, hvori *Phæocystis* var hyppig (\pm og c) var $8,0^{\circ}$, hvad der er højere end Middeltemperaturen for *Ph. Pouchetii*, men stemmer godt med, at jeg (OSTENFELD 1910) har $8,6^{\circ}$ som Middeltal af 60 Observationer (under de internationale Havundersøgelser) for *Ph. globosa*'s Optræden i Maj Maaned. Jeg er af disse Grunde tilbøjelig til at henføre alle Angivelser af *Phæocystis* fra Nordsøen udfor Tyborøn til *Ph. globosa*. —

Det vil vist her være paa sin Plads at nævne, at LOHMANN (1908) meddeler, at en Repræsentant for den vigtige oceaniske Planktongruppe *Coccolithophoridae* naar helt ind i Kieler Bugt, nemlig *Pontosphaera Huxleyi* Lohm. Paa Grund af sin Lidenhed gaar denne Organisme gennem Silkenettes Masker, og jeg har derfor ikke set den i Prøver fra vore Farvande; men da det er en vidt udbredt oceanisk Form, kan man a priori gaa ud fra, at den findes hos os, naar den forekommer i Kieler Bugt. Den optræder dér kun i den varmeste Tid: viser sig i August, naar hurtigt sit Maximum og forsvinder igen ganske i Begyndelsen af November.

F. Silicoflagellata.

Ogsaa for disse ejendommelige Flagellaters Vedkommende kan jeg henvise til min Bearbejdelse af de internationale Havundersøgelers Materiale (OSTENFELD 1910).

rakter; den er, som jeg har vist i min ovenfor nævnte Bearbejdelse, vidt udbredt i Oceanerne og har hjemme saavel i Atlanterhavet som i Nordsøen, Skager Rak, ja helt ind i Beltsøen. I Overensstemmelse med sin vide Udbredelse er den eurytherm og euryhalin, men med ret højt Optimum for begge Faktorer.

94. *Dictyocha fibula* Ehbgs.

Ligesom *Distephanus* er denne Art holoplanktonisk og oceanisk, men den er ikke fuldt saa euryhalin, og dens Optræden i vore Farvande er derfor mere indskrænket. Den fanges lige saa ufuldstændigt som *Distephanus*, saaledes at alle Angivelserne fra Undersøgelsesaarene lyder paa: enkeltvis (meget sjælden). Den er ikke fundet i Limfjorden og kun en enkelt Gang udfor Tyborøn; hyppigst optraadte den i Prøverne fra Skagens Rev, hvor den flest Gange saas i Okt.—Febr.; herfra vandrer den med Strømmen ind i Kattegat og er noteret fra Læsø Rende, Anholt Knob og Schultz's Grund, men kun faa Gange hvert Sted. I Belterne og Beltsøen iagttoges den ikke.

CLEVE (1905 a) angiver, at den ved Bohuslen forekom fra Okt. til Dec. (sjældent til Jan. og Febr.), og LOHMANN (1908) har den ikke fra Kieler Bugt; men den er dog en enkelt Gang fundet i Beltsøen (de internationale Havundersøgelser). Som jeg har anført i min Bearbejdelse (OSTENFELD 1910), er dens Hjem Atlanterhavet og rimeligvis ogsaa Nordsøen og Skager Rak, derimod er den allogetisk i Kattegat og Beltsøen.

Dens sæsonale Optræden er vist omtrent som *Distephanus*'s.

G. Peridinales.

Medens Kendskabet til Planktondiatomeerne den Gang, Prøverne, hvorpaa nærværende Afhandling hviler, blev undersøgte (1899—1902), var saa vidt fremme, at Artsopfattelsen var omtrent den samme som nu, gælder dette ikke Peridineerne. Disse Phytoplanktonter har i det sidste Tiaar været Genstand for et ivrigt Studium, ældre kollektive Arter er blevne splittede, og mange nye Arter er blevne opstillede. For de nordiske Forholds Vedkommende har særlig O. PAULSEN (1904, 1907, 1908) og E. JØRGENSEN (1899, 1910) beskæftiget sig hermed. Heraf følger, at mine Bestemmelser desværre ikke er tidsvarende for flere Grubbers Vedkommende; særlig gælder dette Slægten *Peridinium*. Adskillige af de i det følgende behandlede Arter er derfor kollektive, og en Del mindre almindelige, oftest smaa Former, der senere af PAULSEN (1907) er opførte fra danske Farvande, er oversete i Prøverne eller udeladte som utilstrækkelig kendte. Det gjaldt ikke om at finde saa mange Arter som muligt, men om at faa en saa fyldig Kundskab som muligt om de vigtigste Formers Optræden i vore Farvande. I Overensstemmelse hermed er der ved Undersøgelsen særlig lagt Vægt paa den mest dominerende Slægts, *Ceratium*'s, Optræden, og Angivelserne vedrørende denne anser jeg for at være et ogsaa nu til Dags fuldtud brugbart Materiale.

For Fuldstændighedens Skyld opføres dog ogsaa de senere end Undersøgelsesaarene i vore Farvande fundne Former med de Oplysninger, der haves om deres Forekomst hos os. Forøvrigt har LOHMANN (1908) i Kieler Bugt fundet flere nye, meget smaa Former, der maa antages at forekomme ogsaa i vort Omraade.

Med Hensyn til den systematiske Ordning følger jeg PAULSEN (1907, 1908), der har adopteret SCHÜTT's System med enkelte Ændringer.

Prorocentraceæ.

95. *Exuviælla lima* (Ehbg.) Bütschli.

Det er egentlig en litoral Form, der lever fastsiddende ved en Stilk paa Alger, men som undertiden kan forekomme tilfældig i Plankton. Den er ikke fundet i det undersøgte Materiale, men jeg kender den fra andre Observationer af vort Plankton, f. Eks. fra Frederikshavns Havn; den er vist ret udbredt i vore Farvande, omend den maaske ikke naar ind i Beltsøen.

Fra Kieler Bugt har LOHMANN (1908, p. 265, Pl. 17, fig. 1) beskrevet en meget lille Art, *Exuviælla baltica* Lohm., der til Tider optræder i stor Mængde. Den findes hele Aaret rundt, men er meget sjælden om Vinteren; den har et stort Maximum i Maj, hvorefter den aftager ret jævnt i Løbet af Sommeren og Vinteren.

Rimeligvis vil denne Art, der gaar gennem Nettetenes Masker og derfor maa fanges ved Centrifugering, findes hos os i Beltsøen.

96. *Prorocentrum micans* Ehbg.

Ogsaa denne Art er forholdsvis lille, og en stor Del af Individierne gaar sikkert gennem Nettene; men en Del bliver hængende mellem andre Planktonter. Derfor lyder de ikke faa Angivelser fra Undersøgelsesaarene alle paa: sjælden eller enkeltvis. Den er funden i alle vore Farvande undtagen i Østersøen udfor Rødvig. Hyppigst forekommer den i September (ca. 50 % af Angivelserne), og i det hele er den med en enkelt Undtagelse (April 1899 i Nordsøen udfor Tyborøn) kun noteret fra Efteraarsmaanederne (Juli—November).

Disse Angivelser stemmer godt med CLEVE's (1905 a) fra Bohuslen; han siger: hovedsagelig i Juli—December, men dog ogsaa (1902—1903) i Maj og Juni. I Beltsøen spiller den en ret betydelig Rolle (HENSEN 1887, p. 78), og efter LOHMANN (1908, p. 266) forekommer den i Kieler Bugt hele Aaret rundt, men er meget sjælden i den kolde Aarstid; den blomstrer pludselig op og har sit Maximum i August, hvorefter den jævnt aftager i Hyppighed og i December er nede paa sit Minimum.

Det er en neritisk Art, der er vidt udbredt; den forekommer efter de internationale Planktonkataloger til næsten alle Aarstider i Kanalen og Nordsøen, derimod ikke nordpaa. Den maa efter LOHMANN's Undersøgelser betragtes som holoplanktonisk og er euryhalin, men naar dog ikke (eller kun undtagelsesvis) ind i den egentlige Østersø.

salte Underlags Pulseren, saaledes at Toppunkterne for Mængde faldt sammen med Toppunkterne for Underlagets Mægtighed. Det vil med andre Ord sige, at de store *Dinophysis*-Mængder førtes ind fra Beltets (Beltsøens) nedre Lag.

D. norvegica er udbredt langs Europas Kyst fra den skandinaviske Halvø og syd paa (i en mere nordlig Varietet ved Norge og i Murmanhavet); den gaar ind i Østersøens Bugter, og det skyldes sikkert Tilfældigheder, at den ikke er fundet ved Rødvig.

Den maa betragtes som en euryhalin og eurytherm Art, der er hjemmehørende i alle vore Farvande.

99. *Dinophysis acuminata* Clap. et Lachm.

I Henseende til Udbredelse stemmer denne Art ret godt overens med den foregaaende, omend den har et lidt mere nordligt Præg; men den er hos os mindre talrig. Fra Undersøgelsesaarene foreligger blot nogle faa Angivelser fra Limfjorden (hvor ingen af de foregaaende var fundet!), fra Nordsøen udfor Tyborøn og fra Skagens Rev. Det er sandsynligvis denne Art, som CLEVE (1905 a) omtaler under Navnet *D. granulata*, og som han har noteret sparsomt ved Bohuslens Kyst i 1900 og 1901 (Jan., Maj, Aug.—Dec.). I Kieler Bugt forekommer den efter LOHMANN (1908) næsten hele Aaret og har Maximum i August (sekundært Maximum i Maj—Juni) og Minimum om Vinteren.

I Følge de internationale Planktonkataloger naar den helt ind i Østersøens Bugter og syd paa til Kanalen.

Ogsaa den anser jeg for hjemmehørende i alle vore Farvande og for at maatte regnes til de eurytherme og euryhaline neritiske Arter, saa vidt vort ufuldstændige Kendskab til den tillader at drage Slutninger.

100. *Dinophysis rotundata* Clap. et Lachm.

Det er vor mindste *Dinophysis*-Art og Fangsten af den ved Nettenes Hjælp er følgelig kun partiel; de ikke faa Angivelser fra vore Farvande lyder derfor ogsaa alle sammen paa: enkeltvis (rr). Den er i Undersøgelsesaarenes Materiale fundet i Nordsøen, i Limfjorden, ved Skagens Rev (de fleste Fund), i hele Kattegat og i Øresund. Efter CLEVE (1905 a) forekommer den ved Bohuslen sparsomt hele Aaret, især dog Aug.—December. I Kieler Bugt har LOHMANN (1908) fundet den det meste af Aaret, dog ikke om Vinteren; den synes dør at have et Maximum i September. Den gaar efter de internationale Planktonkataloger helt ind i Østersøens Bugter, og da den ogsaa er udbredt i Nordsøen og Atlanterhavet, har vi med en meget euryhalin Art at gøre. Den maa i Modsætning til de to foregaaende, men ligesom *D. acuta*, betragtes som en oceanisk Art, som dog ogsaa er endogenetisk i Kystfarvande, f. Eks. i hele vort Havomraade. —

Foruden disse fire Arter er den subtropiske *D. hastata* Stein en enkelt Gang fundet i Skager Rak (Nov. 1905).

101. *Glenodinium danicum* Pauls.

Af Slægten *Glenodinium* har BERGH (1881), som nævnt i Indledningen (S. 11), opstillet en Art: *G. Warvingii* Bergh, paa Materiale fra Lille Belt, men denne Art er aldrig senere genkendt. En anden Art, *G. danicum* Pauls. (1907), fandt PAULSEN ret hyppigt i en Prøve fra Skagens Rev i Maj 1903.

102. *Heterocapsa triquetra* (Ehbg.) Stein.

En udpræget neritisk Peridiné er *Heterocapsa triquetra*, der oftest forekommer i Vige, Bugter, Havnebassiner o. lign., og som ogsaa er fundet i vore Farvande, omend sjældent, da den paa Grund af sin Lidenhed gaar gennem Nettenes Masker. I Planktonet i Kieler Fjord spiller den efter LOHMANN (1908, p. 279) en betydelig Rolle; den havde baade i 1905 og 1906 to Maxima, nemlig Juni—Juli og August; i Vinterhalvaaret (Oktober—April) var den næsten ganske forsvunden. I de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) opgives den for Skager Rak (1904, 1905, 1907).

103. *Protoceratium reticulatum* (Clap. et Lachm.) Bütschli.

Syn. *P. aceros* Bergh.

Paa Grund af sin kuglerunde Form uden Forlængelser og paa Grund af sin Lidenhed fanges denne Art meget ufuldstændigt af Nettet; den er derfor blot enkeltvis eller i ringe Antal til Stede i Prøverne. Imidlertid, nogen større Rolle i kvantitativ Henseende spiller den sikkert ikke, og selvom man benyttede Fangstredskaber, som tilbageholdt alle Individerne, vilde man næppe finde den i stort Antal.

Den er fundet i de fleste af vore Farvande: Limfjorden, Skager Rak, Kattegat og Belterne, derimod ikke i Østersøen ved Rødvig. Naar undtages de mørke Vintermaaneder, er den iagttaget hele Aaret rundt, hyppigst i August, dernæst i Maj—Juni.

Fra Bohuslen meddeler CLEVE (1905 a), at den forekommer ret konstant i Maj, men ogsaa i andre Maaneder, saasom Juli—November. LOHMANN (1908) siger, at den fanges fra Tid til anden i Kieler Bugt; hyppigst var den i Maj, men regelmæssigst i Aug.—Oktob. I Følge de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) forekommer den fra Nordsøen nordpaa til Murmanhavet og østpaa helt ind i Østersøens Bugter; den er ogsaa fundet ved Island. Derimod synes den at mangle længere mod Syd: i det sydligste af Nordsøen og Kanalen.

Den maa anses for en neritisk og nordlig Form, der er endogenetisk i vore Farvande.

104. *Gonyaulax triacantha* Jörg.

Arten er ikke bemærket i Prøverne fra Undersøgelsesaarene, men den er fundet i senere Prøver og publiceret i de internationale Planktonkataloger. Den er imidlertid sjælden hos os (fundet i Skager Rak i Maj 1904, 1905 og Aug. 1907, og i Kattegat

i Nov. 1903) og forekommer kun i enkelte Eksemplarer. Det er en udpræget nordlig og neritisk Art, hvis europæiske Udbredelse strækker sig fra det indre af Østersøen gennem vore Farvande og den nordlige Nordsøs Kyster til Island og de arktiske Egne. Men det er sjældent, den findes i større Mængder. Som saa mange nordlige neritiske Arter er den euryhalin. Til vore Farvande kommer den rimeligvis med den baltiske Strøm.

105. *Gonyaulax spinifera* (Clap. et Lachm.) Diesing.

Syn. *G. digitale* (Pouchet) Kof.¹⁾

Middeltal: Tp. 8,6° (10 r og +), Salth. 30,1^{0/00} (10 r og +).

Dette er vor hyppigste *Gonyaulax*-Art; men den optræder dog ingensinde i større Mængder. De fleste Angivelser falder paa Limfjorden og Skager Rak (ved Skagens Rev), men den forekommer dog ogsaa i Kattegat og Belterne. Den er iagttaget hele Aaret rundt, hyppigst i Efteraarsmaanederne og sjældnest i Foraartiden.

Ved Bohuslen forekommer den efter CLEVE (1905 a) aarlig i Reglen fra September til Januar og kun undtagelsesvis i andre Maaneder (saaledes i 1900—1903, de sidste af CLEVE's Undersøgelsesaar, hvad der kunde tyde paa, at den i Begyndelsen er bleven overset). Fra Kieler Bugt omtaler LOHMANN (1908) kun denne Art, men den „wurde nur spärlich gefunden“ og havde Maximum i Maj. Aarstiden for Maximet passer jo ikke med CLEVE's og mine Iagttagelser; dette staar maaske i Forbindelse med, at Arten i Beltsøen er ved Grænsen for sin Forekomst. Jeg betragter den nemlig som en Gæst saavel i Beltsøen som i Kattegat, medens den vel nok er endogenetisk i Skager Rak og Limfjorden. Arten er vidt udbredt: fra Murmanhavet i Nord til det nordlige Atlanterhav, Nordsøen og Kanalen i Syd. Den maa kaldes en nordlig oceanisk Art, der hos os har sin Grænse indad mod Østersøområdet.

En anden Art, *G. polygramma* Stein, der er en tempereret og subtropisk Form, er anført fra vore Farvande et Par Gange; men da Angivelserne ikke er fuldt sikre, og da dens Optræden her hos os falder udenfor dens normale Udbredelse, anser jeg det for sikrest foreløbig ikke at regne med den.

106. *Gonyaulax polyedra* Stein.

Der foreligger ingen Iagttagelser af denne Art i Proverne fra Undersøgelsesaarene, men det beror rimeligvis paa, at den er overset eller sammenblandet med *G. spinifera*. Den er senere fundet nogle Gange i Skager Rak (Aug. 1904) og Kattegat (Aug. 1904—06 og Aug.—Okt. 1910). Det er en neritisk og tempereret Art, hvis Udbredelse dog er lidet kendt. Det passer med dens sydlige Karakter, at den hos os oftest er iagttaget i August.

¹⁾ *G. Levanderi* (Lemm.) Pauls. (Syn. *G. spinifera* Kof.), en Brakvands-Art, der bl. a. forekommer i Østersøen, findes muligvis ogsaa i vore Farvande.

107. *Gonyaulax catenata* (Levand.) Kofoid.Syn. *Peridinium catenatum* Levand.

Denne Art har især hjemme i den indre Østersøs Bugter og føres derfra med Strømmen ud over. I Beltsøen er den iagttaget af LOHMANN (1908) ved Kiel („nur ganz vereinzelt“), og jeg har fundet den enkeltvis i Øresund og i Limfjorden (April 1899). Iøvrigt er Arten kendt fra Spitzbergen (CLEVE 1900) og Grønlands Kyster. Det er saaledes en arktisk neritisk Art, der — analogt med *Dinobryon pellucidum* — tillige er baltisk.

108. *Goniodoma Ostenfeldii* Pauls.

Heller ikke denne Art er iagttaget i vore Farvande i Undersøgelsesaarene; men senere har O. PAULSEN (1907) fundet den meget sparsomt i et Par Prøver fra Nord-søen (ved Horns Rev) og Kattegat. I de internationale Planktonkataloger er der en enkelt Angivelse af den fra Kattegat (Maj 1907). Det er en arktisk neritisk Art, som forekommer ved Island i Mængde og ogsaa er fundet ved Øst-Grønlands Kyst samt i Østersøen. Det synes i Østersøen og hos os at være en Foraarsform og længere nord paa en Sommerform. Rimeligvis kommer den til os fra Østersøen med den baltiske Strøm. Hvorvidt den er holoplanktonisk som de fleste andre Peridineer eller meroplanktonisk, er et Spørgsmaal. Dens Optræden kunde tyde paa, at den overlevede den ugunstige varme Tid i Form af et eller andet bundfæstet Hvilestadium.

Om Angivelsen af Forekomsten af den sydlige oceaniske Art *G. polyedricum* (Pouch.) Jörg. i vore Farvande gælder det samme, som der er sagt om *Gonyaulax polygramma* (se S. 197).

109. *Diplopsalis lenticula* Bergh.

(Teksttab. 61.)

Det er en temmelig lille Art uden stærkere udviklede Svæveforlængelser, og følgelig gaar Hovedmassen af den gennem Nettenes Masker, saaledes at Angivelserne af dens Forekomst i Prøverne er meget ufuldstændige. Den findes i næsten alle vore Farvande; dog er den kun enkelte Gange iagttaget i Belterne og Beltsøen og slet ikke i Prøverne fra Østersøen ved Rødvig. Den optræder til alle Aarstider, saaledes som Teksttab. 61 ogsaa viser; der er ikke nogen udpræget Maximumsperiode at se paa Tabellen, omend den synes at forekomme regelmæssigst i den varme Tid. Ved Bohuslens Kyst findes den efter CLEVE (1905 a) hvert Aar hovedsagelig i Tiden fra Sept. til Januar. Fra Kieler Bugt omtales den ikke af LOHMANN (1908).

Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den vidt udbredt i Nord Atlanterhavet, Kanalen og Nordsøen og naar helt ind i Østersøens Bugter. PAULSEN (1907, 1908) betragter den i Kystfarvande forekommende mindre Form som en neritisk Race (f. *minor* Pauls.), og det er den, som træffes i Østersøen og Beltsøen. Ellers er Arten en oceanisk Form, der hører hjemme i det tempererede Atlanterhav med tilgrænsende Havomraader. Den er endogenetisk i alle vore Farvande.

Teksttab. 61. *Diplopsalis lenticula* Bergh.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr			rr		
Limfjorden udf. Nykøbing . .	r	rr			rr	rr	r						
Skagens Rev			r	rr		rr							
Læsø Rende				rr		rr			rr				rr
Anholt Knob				rr		rr					rr		
Schultz's Grund													
St. Belt udf. Knudshoved . .						rr							
Lille Belt udf. Lyø	—												
Østersø udf. Rødvig	—												
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .			rr				r	rr	rr		rr		
Limfjorden udf. Nykøbing . .					rr							rr	
Skagens Rev			rr	rr		rr	rr	rr	rr		rr		
Læsø Rende					rr								
Anholt Knob							rr	rr		rr	rr	rr	
Schultz's Grund										rr			
St. Belt udf. Knudshoved . .		rr					rr						
Lille Belt udf. Lyø			—										
Østersø udf. Rødvig													

Peridinium Ehbgs.

Det er som nævnt foran (S. 191) særlig for denne Slægts Vedkommende, at Artsantallet er blevet stærkt forøget i det sidste Tiaar. Efter PAULSEN's Undersøgelser (1907) og et Par senere Tilføjelser har vi i vore Farvande følgende Arter:

Subgen. *Protoperidinium* (Bergh) Gran.¹⁾

- | | | |
|--|------|--------------------------------------|
| <i>P. monospinum</i> Pauls. | 110. | <i>P. orbiculare</i> Pauls. |
| 111. <i>P. cerasus</i> Pauls. | 112. | <i>P. roseum</i> Pauls. |
| 113. <i>P. ovatum</i> (Pouch.) Schütt. | 114. | <i>P. curvipes</i> Ostf. |
| 115. <i>P. pyriforme</i> Pauls. | 116. | <i>P. Steinii</i> Jörg. |
| 117. <i>P. pallidum</i> Ostf. | 118. | <i>P. pellucidum</i> (Bergh) Schütt. |
| 119. <i>P. excentricum</i> Pauls. | 120. | <i>P. Granii</i> Ostf. |

Subgen. *Euperidinium* Gran.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 121. <i>P. depressum</i> Bail. | 122. <i>P. parallelum</i> Broch. |
| 123. <i>P. oblongum</i> (Auriv.) Cleve. | 124. <i>P. claudicans</i> Pauls. |

¹⁾ Alle vore marine *Peridinium*-Arter hører til Lemmermann's Sect. *Poroperidinium*, ingen til den anden Sect. *Cleistoperidinium* (Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg, Bd. 3, p. 657, 1910).

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 125. <i>P. divergens</i> Ehbø. | 126. <i>P. crassipes</i> Kofoid. |
| 127. <i>P. conicum</i> (Gran) Ostf. et Schmidt. | <i>P. conicoides</i> Pauls. |
| 128. <i>P. pentagonum</i> Gran. | 129. <i>P. subinerme</i> Pauls. |
| 130. <i>P. punctulatum</i> Pauls. | <i>P. Thorianum</i> Pauls. |
| 131. <i>P. achromaticum</i> Levand. | 132. <i>P. minusculum</i> Pavillard. |
| <i>P. trochoideum</i> (Stein) Lemm. | |

Af disse 27 Arter er to kun i ret uegentlig Forstand danske, idet de nemlig blot er fundne i Nordsøen, nemlig: *P. monospinum* og *P. Thorianum*. *P. trochoideum* er strængt taget ikke fundet i danske Farvande, men da den efter LOHMANN (1908) optræder i Kieler Bugt og iøvrigt er en ret udbredt, ogsaa i Nordsøen forekommende neritisk Art, vil den sikkert findes hos os. Tvivlsom er Forekomsten af *P. conicoides* indenfor Skagen. De øvrige 23 Arter er alle fundne i vore Farvande fra Skager Rak og indad, men de fleste er sjældne og kun iagttaget faa Gange. Overhovedet er Udbredelsen af mange af dem endnu lidet kendt. Dette skyldes dels, at de er smaa og ligner hinanden, saaledes at der kræves stort Kendskab til at adskille dem, dels, at de først er blevet beskrevet i de senere Aar.

110. *Peridinium orbiculare* Pauls.

PAULSEN (1907, p. 12) siger, at han har set denne Art „repeatedly in single specimens in the Danish waters“, men opgiver desværre ikke hvor. Da det iøvrigt er en tempereret neritisk Form kendt fra den sydlige Nordsø (ogsaa ved Horns Rev, Nov. 1907) og Irlands Kyst, er det rimeligvis i Nordsøen og Skager Rak (Kattegat), at PAULSEN har fundet den. Dermed vilde ogsaa passe, at der i mine Tabel-ler fra Undersøgelsesaarene opføres en „*P. globulus* Stein (?)“ som fundet i Limfjorden (én Gang), udfor Tyborøn (én Gang) og ved Skagens Rev (5 Gange) samt i Aalborg Bugt (én Gang). *P. globulus* er nemlig en nær beslægtet, men mere sydlig og oceanisk Art, saa det har rimeligvis været den Gang ubeskrevet *P. orbiculare* Pauls. Det er muligvis ogsaa denne Art, LOHMANN (1908, p. 282) omtaler som *Peridinium* sp. fra Kieler Bugt. Han siger, at den ligner *P. globulus* ved sin næsten kuglerunde Form, men er mindre og mangler de to Antapicaltorne, hvad der alt-sammen passer paa *P. orbiculare* Pauls. LOHMANN's Form har Maximum i August.

111. *Peridinium cerasus* Pauls.

Arten er kendt fra Øst-Grønland, Island og Nordsøen og er efter det internationale Planktonkatalog (1909) fundet i Skager Rak i August 1907. Der er rimeligvis en nordlig neritisk Form.

112. *Peridinium roseum* Pauls.

Fundet enkeltvis i Skager Rak og Kattegat (Maj 1907, Febr. 1910); iøvrigt er den kendt fra Kystfarvandene ved Øst-Grønland, Island og Norge samt fra den indre Østersø. Ogsaa den maa betragtes som en nordlig neritisk Form.

113. *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.

(Teksttab. 62.)

Middeltal: Tp. 10,0° (9 r), Salth. 30,5 ‰ (9 r).

I Form ligner denne Art meget *Diplopsalis lenticula*, og i de først undersøgte Prøver (fra 1897 og 1898) er den ikke adskilt fra denne, saaledes at der blot fra 1899—1901 (og senere) foreligger sikre Data for dens Forekomst hos os. Den er ikke sjælden i vore ydre Farvande: Nordsøen udf. Tyborøn, Limfjorden, Skagens Rev (hyppigst!) og Anholt Knob, men er i Undersøgelsesaarene ikke noteret fra Belterne og Beltsøen samt Østersøen. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909), PAULSEN

Teksttab. 62. *Peridinium ovatum* (Pouch.) Schütt.

	Apr.	Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																									
Nordsøen udf. Tyborøn ...	..	r	r	r	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev .....	..	..	rr	rr	r	r	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob .....	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig .....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																									
Nordsøen udf. Tyborøn ...	rr	..	..	—	..	..	..	..	..	—	—	..	..	..	..	—	..	rr	..	..	rr	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	rr	..	..	rr	..	..	..	..
Skagens Rev	r	r	r	rr	rr	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	rr	..	rr	..	..
Læsø Rende .....	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved .	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø .....	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

(1907) og LOHMANN (1908) findes den dog helt ind i Beltsøen. I Følge CLEVE (1905 a) forekommer den ved Bohuslen i Reglen sparsomt fra Sept.—Okt. til Dec.—Jan. og hyppigere fra April til Maj—Juni. Derimod siger LOHMANN (1908, p. 282), at den har Maximum i August. Vore Prøver tillader ikke noget bestemt Udsagn om, naar Maximum indtræder.

Arten er en nordlig oceanisk Form, der kræver nogenlunde høj Saltholdighed og ret lav Temperatur til sin Trivsel; men i vore Farvande (de indre især?) findes ofte en lille Race (f. *minor* Cleve), som synes at være neritisk og at trives vel ved højere Temperatur.

114. *Peridinium curvipes* Ostf.

En nordlig neritisk Form, der er kendt fra Grønland, Spitsbergen, Island, Færøerne og Nordsøen. Den er ikke fundet i Undersøgelsesaarenes Prøver, men er senere iagttaget nogle faa Gange i Skager Rak og Kattegat (PAULSEN 1907; internationale Planktonkatalog 1909; Anholt Knob Febr. 1910).

115. *Peridinium pyriforme* Pauls.

Denne Art er meget nær beslægtet med efterfølgende, og det er tvivlsomt, om de fortjener at holdes adskilte. Ved Undersøgelsen af vort Materiale har den ikke været holdt ude fra sin Slægtning; men PAULSEN (1907) og Forf. (Prøver fra Anholt Knob 1910) har senere fundet den sparsomt i Kattegat, og efter det internationale Planktonkatalog (1909) forekommer den i Nordsøen ved Horns Rev og i Skager Rak.

Det er en nordisk oceanisk Art, der er kendt fra Havene ved Grønland, Spitsbergen og Færøerne samt Nordsøen.

116. *Peridinium Steinii* Jörg.

Denne Art er i Undersøgelsesaarenes Prøver fundet sparsomt og sporadisk i alle vore Farvande undtagen Østersøen. Det fremgaar ikke af Prøverne, om Arten har nogen særlig Blomstringsperiode. Fra Bohuslen har CLEVE (1905 a) noteret den fra Juli til Nov.—Dec., sjældnere i andre Maaneder, og har ikke fundet den i 1899 og 1901. LOHMANN (1908) nævner den ikke fra Kieler Bugt, men den forekommer i hele Beltsøen, hvad der ogsaa fremgaar af de internationale Planktonkatalogers Data (1906, 1909).

Det er en tempereret oceanisk Art af vid Udbredelse; den maa sandsynligvis betragtes som endogenetisk i vore Farvande til og med Kattegat. —

Der foreligger et Par Angivelser af, at den beslægtede atlantiske Art *P. pedunculatum* Schütt skulde være fundet i Skager Rak, men da der er Sandsynlighed for, at dermed er ment *P. Steinii*, anser jeg det for forsigtigst at udelade den.

117. *Peridinium pallidum* Ostf. (Teksttab. 63.)

Middeltal: Tp. 6,4° (8 r), Salth. 25,0 ‰ (8 r).

Da jeg foretog Adskillelsen af denne Art fra den følgende, nær beslægtede Art, var allerede nogle af Prøverne (nemlig de fra 1897—1898) undersøgte; der foreligger derfor kun Data for *P. pallidum*'s Forekomst i vore Farvande fra 1899—1901, samt senere.

Den er udbredt i alle vore Farvande undtagen Østersøen (meget sjælden i Limfjorden) og synes hyppigst i Skager Rak og Kattegat. Den er ikke fundet i Prøverne fra Juli—September (den varmeste Tid), hvilket stemmer med Forholdene ved Bohuslen, hvorfra CLEVE (1905 a) angiver den som iagttaget fra September til Juni (undtagelsesvis Juli). Derimod siger LOHMANN (1908), at *P. pallidum* i Kieler Bugt har Maximum i August, altsaa just paa den Tid, den efter CLEVE's og mine

Teksttab. 63. *Peridinium pallidum* Ostf.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn ..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	r	..	..	..	..	rr	..	..	rr	..	r	rr
Læsø Rende .....	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	rr	rr	r	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
Schultz's Grund	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	—	..	..	—	—	..	..	—	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	rr	..	..
Skagens Rev.....	rr	r	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	rr rr
Læsø Rende .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..	rr rr	..	..	rr
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	—	..	rr
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udfor Rødvig ...	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Undersøgelser har Minimum i Skager Rak og Kattegat. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) er den fundet i alle fire Kvartalsmaaneder i vore Farvande, saa der er næppe nogen Tvivl om, at den optræder hos os hele Aaret rundt. Da den sjældent findes i Mængde her, er det ikke godt at sige, naar den har sin Blomstringstid. Det er en nordisk Art med vid Udbredelse fra Grønland og Spitsbergen til Atlanterhavet, Nordsøen og Kanalen. Den er oceanisk og har sin Grænse indad hos os, idet den ikke synes at forekomme i den egentlige Østersø, i Modsætning til følgende Art.

118. *Peridinium pellucidum* (Bergh) Schütt. (Teksttab. 64.)

Middeltal: Tp. $6,7^{\circ}$ (20 r og +), Salth. 22,1‰ (20 r og +).

P. pellucidum er almindelig i alle vore Farvande, og den findes til alle Aars-tider, omend sjældent i større Mængde. Imidlertid maa man erindre, at den lige som alle de hidtil omtalte *Peridinium*-Arter er saa lille, at den kun delvis tilbageholdes af Nettenes Masker. Teksttabel 64 vil — navnlig for 1900—1901 — give et Indtryk af Artens stadige Nærværelse i vort Plankton. Det er af denne Tabel ikke muligt at drage nogen Slutning om Artens Blomstringstid. LOHMANN (1908) nævner for Kieler Bugts Vedkommende August som Maximum, og CLEVE (1905 a) anfører den fra Bohuslen som forekommende fra Juli til Januar og Marts til Maj—Juni, d. v. s. til næsten alle Aarstider.

Teksttab. 64. *Peridinium pellucidum* (Bergh) Schütt.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	r	r	rr	..	—	..	..	..	..	..	..	—	..	—	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing . .	rr	..	..	..	..	..	..	rr	rr	rr	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Læsø Rende . . . . .	..	..	..	rr	..	rr	..	rr	..	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..
Anholt Knob	r	..	rr	..	..	rr	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	r	..
Schultz's Grund	rr	rr	r	rr	r	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	rr	..	rr	rr	..	..	rr	rr	rr	..	rr	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	rr	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	rr	..	..	—	rr	..	..	..	..	—	—	..	..	rr	..	—	..	..	..	..	..	..	rr	..	rr
Limfjorden udf. Nykøbing . .	rr	r	..	rr	..	..	..	rr	..	rr	..	..	..	rr	rr	rr	rr	rr	rr	..	..	rr	r	+	+
Skagens Rev	rr	..	rr	..	rr	rr	..	..	..	rr	..	..	..	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
Læsø Rende	rr	..	rr	..	r	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	r	..
Anholt Knob . . . . .	..	rr	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	rr	..	..	..	rr	rr	rr	..	..	r
Schultz's Grund	r	rr	rr	..	rr	..	..	rr	rr	..	rr	..	..	..	..	rr	..	rr	rr	rr	..	..	rr	r	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	rr	r	rr	..	rr	rr	—	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	rr	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	rr	—	..	..	rr	..	..	..	..	r	..	r	rr	..	rr	..	..	..	..	..	rr	rr	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Arten er vidt udbredt, hovedsagelig i Kystomraader, og maa derfor kaldes neritisk. Den er kendt fra arktiske Have (Spitsbergen, Grønland) til Middelhavet, men har dog nærmest en nordlig Karakter. Den er meget eurytherm og euryhalin og naar ind i Østersøens Bugter.

119. *Peridinium excentricum* Pauls.

Denne Art er beskrevet af PAULSEN (1907) bl. a. paa Eksemplarer fundne i vore Farvande. Han angiver den fra Nordsøen, Kattegat og Beltsøen, men stedse blot fundet i enkelte Individuer, hvad der vist for en Del staar i Forbindelse med dens ringe Størrelse. I det internationale Planktonkatalog (1909) findes der ogsaa en Angivelse af dens Forekomst i Beltsøen (Nov. 1906). Forf. har fundet den i Nordsøen ved Horns Rev (Juli 1910). Iøvrigt er Arten hidtil blot kendt fra Irlands Kyst og den sydlige Nordsø (VAN BREEMEN 1905) og maa derfor betragtes som en sydlig neritisk Art.

120. *Peridinium Granii* Ostf.

Heller ikke denne Art var kendt, den Gang Prøverne blev undersøgte; den er derfor ikke opført i vort Materiale. Senere er den fundet i Skagerak og Kattegat (internationale Planktonkatalog 1909, Anholt Knob 1910) og er vist ikke sjælden i

vore ydre Farvande. Det er en neritisk Art, som kendes fra Plankton langs Europas Kyst, men hvis nærmere Udbredelse og Optræden endnu er ret usikker. PAULSEN (1908, p. 52) betragter den som boreal, medens jeg nærmest er tilbøjelig til at kalde den tempereret, d. v. s. sydlig sét fra vort Standpunkt, thi den findes i den Engelske Kanal og sydlige Nordsø.

121. *Peridinium depressum* Bail.

(Teksttab. 65.)

Middeltal: Tp. $8,7^{\circ}$ ($9 +$ og c), Salth. $32,2^{0/00}$ ($9 +$ og c).

Denne Art er almindelig i næsten alle vore Farvande og til alle Aarstider, men kun sjældent i større Mængde. Hyppigst er den i Nordsøen, Skager Rak og Kattegat, sjældnere i Belterne og Beltsøen, meget sjælden i Limfjorden og ikke fundet i Østersøen ved Rødvig; det vil altsaa sige, at den aftager i Hyppighed indad mod Østersøen, hvad der stemmer godt med det ovenfor nævnte Middeltal for Salt-holdighed; kun i Nordsøen udfor Tyborøn og ved Skagens Rev fandtes den i Prøverne i saadan Mængde, at den kunde betegnes $+$ (en enkelt Gang c). For Bohuslens Vedkommende angiver CLEVE (1905 a), at den forekom i alle Undersøgelelses-aarene og i alle Maaneder, mest almindelig i April og Maj. I Kieler Bugt har den efter LOHMANN (1908) Maximum i September.

P. depressum er en vidt udbredt, nordlig oceanisk Form, der hos os synes at

Teksttab. 65. *Peridinium depressum*, Bail (incl. *P. parallelum* Broch).

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April												
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II												
1899—1900																									
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	.. ff	.. r	—	.. r ff	..	.. —	ff	—	ff	..	—	..	..	.. ff	..									
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev . . . . .	..	r	..	r ff	r r	ff r	..	..	ff	..	r	..	r	..	.. ff	.. ff									
Læsø Rende	ff	ff ff	ff	..	.. ff ff	ff ff	..	ff ff	..	..	ff ff	..	ff	..	..	..						
Anholt Knob . . . . .	..	ff ff	..	ff r	ff ff	r r	r	..	..	ff	r ff	r r	r ff	..	.. ff	ff									
Schultz's Grund	ff	..	.. ff ff	..	..	..	..	ff	..	ff	r	..	..	ff	..	..							
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	..	..	.. ff	..	..	..	r ff	..	..	ff	..	..	..	..					
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																									
Nordsøen udf. Tyborøn . . .	..	.. r	—	ff ff	r	..	+	r	—	r	..	ff	r	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing . .	..	..	..	.. ff	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev	r	r	+	r	..	ff	..	r ff	ff r	ff	..	ff	..	ff	..	ff ff	ff	ff ff	ff	ff ff	..	..	..	ff ff	ff
Læsø Rende . . . . .	..	ff	..	.. r	..	ff	..	..	ff	..	..	ff	..	ff	..	ff ff	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	r	ff r	ff r	..	ff ff	..	ff ff	..	ff	..	ff	ff ff	..	ff	ff ff	..	ff	ff	..	..	ff ff	..	..	..	..
Schultz's Grund	ff	..	..	.. ff	..	..	..	..	..	ff	..	..	ff	..	..	ff	..	ff	..	ff	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved . .	..	..	.. ff ff	..	ff	—	ff ff	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø . . . . .	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

have sin Grænse indad til; den er rimeligvis endogenetisk endnu i Skager Rak og Kattegat, men ellers allogetisk.

122. *Peridinium parallelum* Broch.

Denne tidligere med *P. depressum* sammenblandede Form blev udskilt af H. BROCH (1906); dens Forekomst hos os i Undersøgelsesaarene er ukendt. Senere er den fundet i Skager Rak og Kattegat (PAULSEN 1907, internationale Planktonkatalog 1909). Det er en nordlig oceanisk Art, hidtil blot kendt fra vore Farvande og den nordlige Nordsø til Spitsbergen; men fremtidige Undersøgelser vil vel nok vise, at dens Udbredelse er videre. Den maa antages at komme til vore Farvande med Strøm nord fra.

123. *Peridinium oblongum* (Aurivill.) Cleve.

Jeg anser det for naturligt at holde denne Form som selvstændig Art og ikke betragte den som neritisk Varietet af den atlantiske *P. oceanicum* Vanhöff., med hvilken den ganske vist er meget beslægtet.

P. oblongum er fundet i de fleste af vore Farvande: Nordsøen, Limfjorden, Skager Rak, Kattegat og Belterne; men længere end til Beltsøen forekommer den næppe (LOHMANN omtaler den ikke fra Kieler Bugt, og i de internationale Planktonkataloger findes den ikke opført fra den egentlige Østersø). Den optræder aldrig i Mængde, og hvad Aarstiden angaar, da synes Efteraarsmaanederne at være dens Blomstringstid, men den er meget sporadisk i sin Forekomst.

Ved Bohuslen har CLEVE (1905 a) noteret den aarlig, men sparsomt, fra Juli til Nov.—Dec. og desuden enkelte Gange udenfor denne Tid; disse Angivelser passer jo godt med vore. Han befragter den som hørende til sit Styliplankton, d. v. s. tempereret oceanisk, men jeg maa give PAULSEN (1908) Ret i, at den bør anses for at være neritisk. Den har vist sin Hovedforekomst i den sydlige Nordsø og Kanalen og føres derfra med Strømmen ind i vore Farvande. Den skal efter BROCH (1910) kunne naa helt til Spitsbergen.

124. *Peridinium claudicans* Pauls.

En sjældent iagttaget Art, der staar foregaaende meget nær. Den er beskrevet af PAULSEN (1907) fra vore Farvande, nemlig fra Frederikshavn, og er desuden kendt fra Zuiderzøen (VAN BREEMEN 1905). Rimeligvis findes den mere udbredt hos os, men er overset eller sammenblandet med andre Arter. Sandsynligvis er det en tempereret neritisk Art.

125. *Peridinium divergens* Ehb. (Teksttab. 66.)

Middeltal: Tp. 13,3° (27 + og c), Salth. 30,1⁰/₀₀ (27 + og c).

Den oprindelige *P. divergens*, saaledes som den opfattedes for 10—20 Aar siden, er efterhaanden bleven udstykket i en Mængde Arter; ja egentlig hørte alle

de under Nr. 121—128 anførte Arter med til Begrebet *P. divergens*. Den Gang Undersøgelsen af vore Prøver foretoges, var dog Sondringen i de enkelte Arter delvis foretaget, saaledes at vor „*P. divergens*“ ikke omfatter mere end, hvad man nu betragter som den egentlige *P. divergens* Ehb., samt Arten *P. crassipes* Kofoid. Imidlertid er denne sidste efter senere Undersøgelser at dømme en ret sjælden Art hos os, og derfor tør man vist gaa ud fra, at Hovedmassen af de for *P. divergens* angivne Forekomster og Hyppighedsgrader er korrekte.

Teksttab. 66. *Peridinium divergens* Ehb. (incl. *P. crassipes* Kof.).

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn	r	—	+	+	r	r	r	rr	—	..	—	rr	r	..	—	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	rr	..	..	rr	rr	+	+	+	r	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev	r	+	+	+	+	+	r	rr	r	+	r	+	r	+	rr	rr	rr	..	..	..	..
Læsø Rende	rr	..	..	+	r	r	r	r	r	..	rr	r	rr	rr	rr	rr	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	r	+	+	+	r	r	r	rr	rr	rr	rr	r	r	r	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	rr	rr	..	..	r	..	rr	r	r	r	r	..	rr	rr	rr	rr	rr	rr	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	rr	..	rr	rr	+	r	rr	rr	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Østersø udf. Rødvig	—	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn	rr	..	r	r	—	—	+	r	..	r	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	rr	r	..	rr	r	rr	r	rr	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev	rr	..	..	rr	rr	r	r	+	+	+	r	r	r	rr	rr	..	rr	rr	rr	..	..	..	..	rr	
Læsø Rende	rr	..	..	..	..	..	..	rr	rr	r	r	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	r	r	+	+	+	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	r	rr	..	..	..	..
Schultz's Grund	rr	..	rr	rr	r	r	+	rr	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	rr	rr	—	..	r	r	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø	—	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig	

Den hosstaaende Teksttab. 66 viser os, at Arten er udbredt i alle vore Farvande, dog sjælden i Beltsøen og den egentlige Østersø; i størst Mængde og regelmæssigst optræder den i Skager Rak og Kattegat. Den har en tydelig Blomstringsperiode i det tidlige Efteraar (August—Sept.) og en Minimumstid i det tidlige Foraar. Maximum i Kieler Bugt indtræffer efter LOHMANN (1908) i September, hvad der passer godt med vore Iagttagelser og med CLEVE's Angivelse (1905 a), at den ved Bohuslen synes at være hyppigst fra August til November.

I sin snævrere Betydning er Arten *P. divergens* en tempereret neritisk Art, der har hjemme i vore Farvande undtagen i den egentlige Østersø og rimeligvis Beltsøen, hvor den er allogetetisk.

[illegible]

den fra Kieler Bugt med Maximum i Oktober; vor Tabel giver intet Fingerpeg om, hvornaar Blomstringsperioden falder. Den angives at være en atlantisk oceanisk Art, altsaa som *P. crassipes*; men den er dog hos os meget hyppigere end denne og maa vel betragtes som endogenetisk i Skager Rak og Kattegat.

128. *Peridinium pentagonum* Gran.

Om *P. pentagonum*'s Forekomst i vore Farvande vides blot, at PAULSEN (1907) siger, at den er „rare in the Danish waters“, bl. a. fundet i Store Belt, og at den efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) skal være fundet i Febr. og Maj 1903 i Skager Rak, Kattegat og Beltsøen (dog angivet med Tilføjelsen „Détermination incertaine“) og i Kattegat i Maj 1907. Endelig er den i ringe Mængde fundet i flere Prøver fra Anholt Knob i 1910. Det synes saaledes at være en sjælden Art hos os, men dens Forekomst trænger i høj Grad til nærmere Undersøgelse. Efter PAULSEN (1908) er den en boreal oceanisk Art; BROCH (1910) omtaler den fra Spitsbergen.

Peridinium conicoides Pauls.

Denne arktiske neritiske Art, der ved Island, Spitsbergen og Grønland kan optræde i Mængde, angiver PAULSEN (1907) som fundet i Kattegat i December 1903. Ellers vides ikke noget om dens Optræden i vore Farvande, og for nylig anfører han (PAULSEN 1911) den kun fra arktiske Egne, saaledes at dens Opførelse som dansk vistnok er ret tvivlsom.

129. *Peridinium subinerme* Pauls.

Ogsaa om denne Arts Forekomst hos os findes kun ufuldstændige Angivelser, da den først blev opstillet i 1905 af PAULSEN. Han (PAULSEN 1907) angiver at have fundet den „repeatedly and abundantly“ i Nordsøen og Skager Rak i Foraars tiden; efter det internationale Planktonkatalog (1909) er den endvidere fundet i Skager Rak og Kattegat til forskellig Aarstid. Det er en nordlig oceanisk Form, der rimeligvis kommer til os fra den nordlige Nordsø, men ikke har hjemme indenfor Skagen.

130. *Peridinium punctulatum* Pauls.

Denne Art har PAULSEN (1907) beskrevet paa Materiale fra Nordsøen, hvor den om Sommeren er fundet „repeatedly and in abundance“. I 1910 blev den fundet i Sommerprøver fra Anholt Knob, og det er sandsynligt, at den vil findes ogsaa andetsteds i Skager Rak og Kattegat ført ind med den jyske Strøm.

Peridinium Thorianum Pauls.

Efter PAULSEN (1907) forekommer denne boreale oceaniske Art i Nordsøen og Skager Rak, men er „rare“. Den er fundet i Nordsøen ved Horns Rev i April 1910. Ved Island og Færøerne skal den til Tider være til Stede i Mængde. Dens Udbredelse i vore Farvande vil være nærmere at undersøge.

131. *Peridinium achromaticum* Levand.

Er en sjælden Gang fundet i Kattegat (Maj 1907, if. internat. Planktonkatalog 1909) og Øresund (1899). Iøvrigt er Arten en Brakvandsform, som har hjemme i Østersøens indre Bugter og i Aralsøen. Dens Forekomst hos os skyldes temmelig sikkert Tilførsel med den baltiske Strøm.

132. *Peridinium minusculum* Pavillard.

Syn.: *Glenodinium bipes* Pauls.

Denne lille uanselige Form, der kun tilfældig fanges af Planktonnettene, er fundet („rare“) i Nordsøen, Kattegat og Beltsøen (PAULSEN 1907). Efter LOHMANN (1908, p. 281) er den i Kieler Bugt ret hyppig; den havde 1906 Maximum i Maj. Arten er ellers kendt fra den indre Østersø, Islands og Grønlands Kyster og en Lagune i Lyon-Bugten (Étang de Thau). Det synes saaledes at være en euryhalin og eurytherm Kystform, maaske dog hovedsagelig af nordlig Karakter.

Peridinium trochoideum (Stein) Lemm.

Syn.: *Glenodinium trochoideum* Stein.

Ogsaa denne Art er en lille uanselig Form, der gaar gennem Nettenes Masker. Den er efter LOHMANN (1908) ret hyppig i Kieler Bugt og har Maximum i August. Hidtil er den ikke angivet fra vore egentlige Farvande, men den vil utvivlsomt findes der. Den forekom i Juli 1910 i Nordsøen ved Horns Rev.

133. *Pyrophacus horologicum* Stein.

Pyrophacus er en vidt udbredt oceanisk Peridiné, som hører til i tempererede og subtropiske Egne. Til os kommer den kun i ringe Mængde, men ret regelmæssigt hvert Efteraar. Den forekommer hyppigst i Nordsøen udfor Tyborøn og ved Skagens Rev, sjældent i Limfjorden og Kattegat med Belterne og Beltsøen. Ganske undtagelsesvis skal den kunne naa ind i den egentlige Østersø (Aug. 1903 if. intern. Planktonkatalog 1906).

Juli—November er de Maaneder, den oftest ses; hermed stemmer CLEVE's Angivelser (1905 a) fra Bohuslen: „Always sparingly, chiefly from July to Oct.—Nov.“ Arten har sikkerlig ikke hjemme hos os, men føres med Atlanterhavsvand ind i Nordsøen og derfra til os. Efter de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) synes den ikke at forekomme i Kanalen og maa saaledes vandre ind i Nordsøen nord om Skotland ligesom *Halosphæra*. Udpræget oceaniske Former kan øjensynlig ikke taale Kanalens detritus-fyldte Vand, men ødelægges og naar saaledes ikke ad den Vej ind i Nordsøen.

Pyrophacus er en temmelig stenohalin Form med Krav paa høj Saltholdighed; derimod er den nærmest eurytherm.

Ceratium Schrank.

Slægten *Ceratium* er langt den vigtigste Peridinéslæggt i vore Farvande -- og forøvrigt overalt i Havet. Opfattelsen af Arterne og Formerne har ved de sidste 20 Aars ihærdige Planktonundersøgelser undergaaet betydelige Forandringer. Den Bestemmelse af Ceratierne, der foretoges ved Undersøgelsen af nærværende Arbejdes Prøver svarer derfor ikke fuldt ud til vort nutidige Kendskab til dem; i Hovedlinierne vil den dog nok vise sig at være korrekt, for de fleste Arters Vedkommende; men der er ikke taget Hensyn til de Former, hvori de enkelte Arter senere er delte, særlig til de af LOHMANN (1908) og APSTEIN (1910) undersøgte „Sæsonformer“, ej heller til de geografiske Racer.

I det følgende vil vi gennemgaa de i vore Farvande fundne Arter, idet vi lægger til Grund for Fremstillingen dels PAULSEN's Bearbejdelse af Slægten (1907, 1908), dels JØRGENSEN's nylig udkomne Monografi (JØRGENSEN 1911).

134. *Ceratium furca* (Ehbg.) Duj. (Teksttab. 68.)

Middeltal: Tp. 9,2° (12), Salth. 31,0 ‰ (12).

Den hos os forekommende Form af denne Art er subsp. *Berghii* Lemm. (cfr. JØRGENSEN 1911, p. 17). Den er almindelig i Nordsøen, Skager Rak og nordlige Kattegat, sjældn i det sydlige Kattegat, Belterne og Beltsøen og naar næppe — eller kun ganske undtagelsesvis — ind i den egentlige Østersø. Som de fleste

Teksttab. 68. *Ceratium furca* (Ehbg.) Duj.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn..	rr	rr	..	rr	+	—	+	+	+	r	+	+	—	+	—	+	+	+	+	—	+	r	..	rr	..		
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	r	+	r	+	r	rr	rr	r	rr	+	rr	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	r	r	+	+	+	r	r	r	r	..	..	r	+	r	+	r	+	+	+	+	r	rr	rr	..		
Læsø Rende.....	..	..	..	..	rr	rr	rr	+	r	rr	r	r	r	r	rr	c	rr	rr	r	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob.....	..	..	r	..	+	r	..	..	rr	..	rr	rr	..	r	rr	..	r	..	r	+	r	..	rr	rr			
Schultz's Grund.....	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	rr	r	rr	r	r	..	r	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	rr	rr	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn..	..	..	..	—	rr	..	..	r	c	—	—	c	+	r	c	r	—	..	+	rr	..	..	r	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	rr	r	r	rr	+	+	c	c	+	rr	rr	..	..	..	rr	..	..	..	..
Skagens Rev.....	rr	rr	..	rr	..	+	r	+	c	r	r	r	+	r	+	rr	+	+	c	+	rr	+	+	r	..		
Læsø Rende.....	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	rr	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob.....	rr	..	..	..	..	..	..	r	..	..	rr	rr	r	..	r	r	+	..	rr	r	r	..	rr	rr			
Schultz's Grund.....	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	rr	r	r	..	rr	..	rr	r	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	..	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

andre af vore Ceratier har den sin Blomstringstid i Efteraaret, men findes til næsten alle Aarstider, dog i Foraarstiden kun i meget ringe Mængde og ikke alle Vegne. Som foranstaaende Tabel viser, begyndte Blomstringsperioden noget tidligere i 1899 end i 1900.

I Limfjorden er Artens Forekomst omtrent indskrænket til Aarets sidste Halvdel; Maximum kan indtræffe i Juli—Sept. (1897, 1899) eller i November (1898, 1900). I Nordsøen udfor Tyborøn og i Skager Rak ved Skagens Rev er Arten tilstede Aaret rundt og har en omtrent halvaarlig Blomstringsperiode; ved Læsø Rende ligner dens Optræden mere den i Limfjorden, og længere ind i Kattegat bliver Forholdene mere uregelmæssige og Mængden stedse ringere. Disse Udbredelsesforhold forstaas bedst ved at antage, at Arten er endogenetisk alene i Nordsøen og Skager Rak og derfra føres med Strømmen ind i Limfjorden og ind i Kattegat og Beltsøen. I Kieler Bugt er Arten af ringe Betydning; efter LOHMANN (1908, p. 279) findes den kun „regelmässiger“ om Efteraaret under Ceratium-Perioden.

Ved Bohuslen optræder den paa lignende Maade som ovenfor nævnt for Skager Rak; CLEVE (1905 a) angiver den som forekommende hele Aaret og hyppigst fra Sept. til December.

Det er en vidt udbredt tempereret oceanisk Form (JØRGENSEN 1911: Temperierte Kaltwasserform). —

Efter PAULSEN (1907 p. 21) skal *C. candelabrum* (Ehbg.) Stein være fundet en Gang ved Skagen (Febr. 1903); det er en Varmtvandsform af vid Udbredelse, men sjældent forekommende nord for Kanalen. —

Det har flere Gange her i Afhandlingen været omtalt, at *C. tripos* til visse Tider danner „Sæsonformer“ (se S. 19 og 74), hvorved den viser en forbavsende Mangeformethed; til dette Spørgsmaal vender vi tilbage lidt længere fremme. Her skal imidlertid gøres nogle Bemærkninger, der delvis berører den mest afvigende af disse „Sæsonformer“, LOHMANN's „*forma lineata*“.

Til Underslægten *Biceratium* (Vanhöff.) Gran hører foruden de to nævnte Arter endnu en nordisk Art, der af JØRGENSEN (1911) benævnes med dens gamle Navn *C. lineatum* (Ehbg.) Cleve (Syn. *Biceratium debile* Vanhöff.). Denne Art ligner i høj Grad den nævnte „Sæsonform“ af *C. tripos*, og derfor har LOHMANN (1908) ogsaa identificeret den med denne, hvad PAULSEN (1908, 1909) og APSTEIN (1910) har sluttet sig til. Imidlertid tvivler jeg ikke om, at JØRGENSEN har Ret i sin Opfattelse af, at der findes to hinanden lignende, men genetisk ganske forskellige „lineatum“-Former, nemlig 1) „Sæsonformen“ af *C. tripos*, der af LOHMANN kaldes „*forma lineata*“ (den har ogsaa gaaet under Navnet *C. furca* var. *baltica* Möb.), og 2) en selvstændig boreal oceanisk Art: *C. lineatum* (Ehbg.) Cleve. Denne sidste er en „nördliche Form des temperierten und kälteren Teiles des Atlantischen Meeres, häufig an den europäischen Küsten desselben, besonders in der Nordsee und im Norwegischen Meere. Kommt auch an der amerikanischen Seite vor, nördlich des Golfstromes“ (JØRGENSEN 1911, p. 22). Efter disse Angivelser om denne Arts Ud-

Teksttab. 69. „*Ceratum lineatum*“.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	Apr.
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .													
Limfjorden udf. Nykøbing . .							ff						
Skagens Rev				r ff	r	r	r	ff	r	ff ff			
Læsø Rende		ff ff ff	r ff	r	r	+	ff	r	r	r	ff	ff	
Anholt Knob		ff ff	r	+	ff	r	r	ff	r	r	r	ff	
Schultz's Grund			ff ff ff		ff		ff ff	r	+	ff	r	ff	
St. Belt udf. Knudshoved . .							r	ff	r	r			
Lille Belt udf. Lyø													
Østersø udf. Rødvig													
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn . . .								ff					
Limfjorden udf. Nykøbing . .													
Skagens Rev					ff		ff ff		r	ff	r		
Læsø Rende					ff			ff ff					
Anholt Knob						ff	ff		r	ff	r	ff ff	ff
Schultz's Grund							ff	r	ff	ff	r	ff	
St. Belt udf. Knudshoved . .								ff	ff				
Lille Belt udf. Lyø								ff					
Østersø udf. Rødvig													

bredelse maa den rimeligvis ogsaa forekomme i vore ydre Farvande. Imidlertid kendte man ikke disse mærkelige Forhold, da vore Prøver blev undersøgte, saa de talrige Angivelser af „*C. lineatum*“ fra vore Farvande omfatter sandsynligvis begge de nævnte Former, og det lader sig ikke gøre at tvedele dem paa fuldtud tilforladelig Maade. Den hosstaaende Teksttab. 69 over „*C. lineatum*“s Optræden hos os i 1899—1901 har nogle Forhold, der passer bedst paa den ene, andre bedst paa den anden Form. Saaledes tyder de faa Angivelser fra Nordsøen (og de ret faa fra Skagens Rev) paa, at det er „Sæsonformen“ af den i Belterne og Kattegat endogenetiske *C. tripos*,¹⁾ medens de faa Angivelser fra Beltet (Lyø) snarere peger i modsat Retning. Mærkelig er den næsten absolute Mangel af „*C. lineatum*“ i Limfjorden, saavel som i den egentlige Østersø.

Spørgsmaalet kan imidlertid kun afgøres ved fremtidige Undersøgelser: foreløbig maa vi indskrænke os til at sige, at vi ikke véd, om den rigtige *C. lineatum* overhovedet forekommer i vore Have. Den har til Tider mægtige Oplømsninger ved Vest-Island (i Danmark-Strædet), saaledes som PAULSEN (1909) har omtalt, idet han dog har søgt at forstaa denne Forekomst udfra Betragtningen af Arten som en Sæsonform af *C. tripos*.

¹⁾ Ogsaa den Omstændighed, at de fleste Angivelser falder paa Efteraaret, kan tydes i „Sæsonformen“s Favn.

Arten er en vidt udbredt tempereret oceanisk Form, der er euryhalin og eurytherm med nogenlunde højtliggende Optimum for begge Faktorer.

136. *Ceratium tripos* (O. F. Müll.) Nitzsch. (Teksttab. 71.)

Middeltal: Tp. 11,9° (160), Salth. 22,9 ‰ (160).

Typen for Underslægten *Euceratium* Gran er den vigtigste af alle vore Phytoplanktonter: *C. tripos*. Den Race, der hører til i vore Farvande, har jeg kaldt var. *subsalsum* (OSTENFELD 1903), medens den for det nordlige tempererede Atlanterhav karakteristiske geografiske Race, var. *atlanticum* Ostf., kun sjældnere forekommer hos os og da rimeligvis alene i Nordsøen og Skager Rak; PAULSEN (1907) omtaler var. *atlanticum* fra Skagen (Maj 1906) og siger, at den „seems to be rare“ i de danske Farvande. En indgaaende Undersøgelse af disse to Racers Forhold til hverandre særlig i Nordsøen vil utvivlsomt frembyde interessante Forhold. I det efterfølgende gaar jeg ud fra, at saa godt som al vor *C. tripos* hører til var. *subsalsum*.¹⁾

Teksttab. 71. *Ceratium tripos* (O. F. Müll.) Nitzsch.

	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Marts	April
	II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
1899—1900													
Nordsøen udf. Tyborøn.....	rr	..	r c	— c	c c	c +	+ —	+ —	+ +	c —	+ +	r rr	rr
Limfjorden udf. Nykøbing...	..	..	..	rr rr	+ rr	r rr	rr rr	rr r	+ rr	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	+ r	c c	c cc	cc c	+ c	c c	c c	c +	c +	+ r	rr r	..
Læsø Rende.....	rr	.. rr	rr r	r r	+ +	c c	cc c	+ +	c r	+ +	rr rr	..	rr
Anholt Knob.....	rr	.. rr	r c	c cc	cc cc	cc cc	cc c	+ +	+ +	c c	+ r	rr rr	..
Schultz's Grund.....	rr	.. r	+ +	+ c	c c	c c	c cc	+ +	+ cc	+ +	r ..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved....	..	..	r +	+ +	c c	c cc	c c	c c	+ c	c +	+ r	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	cc	+ cc	c c	c c	+ r	r rr	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	.. rr	r c	r +	r rr	+ +	+ rr	..	..	..	..
1900—1901													
Nordsøen udf. Tyborøn.....	..	r ..	— rr	r r	+ c	—	c c	r +	r —	..	+ ..	.. rr	..
Limfjorden udf. Nykøbing...	..	..	..	rr rr	c rr	r r	rr r	+ +	+ rr	..	..	..	..
Skagens Rev.....	r	+ +	+ rr	c +	c c	c c	c +	+ +	c c	+ c	+ r	c r	r r
Læsø Rende.....	..	..	..	r ..	+ +	c c	cc c	+ r	+ +	r +	+ ..	rr ..	..
Anholt Knob.....	rr	rr r	rr rr	c +	+ c	c c	c c	c c	c c	+ +	+ r	rr	..
Schultz's Grund.....	..	..	rr ..	r r	r +	c cc	cc cc	c c	+ +	+ +	r rr	..	..
St. Belt udf. Knudshoved....	..	..	..	r rr	— +	c cc	cc cc	cc cc	c c	+ r	rr —	rr ..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	— rr	..	+ +	+ +	c c	cc cc	cc c	+ +	r rr	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	..	..	..	..	rr r	r +	+ +	+ ..	+ rr	..	..	..	..

¹⁾ SCHÜTT (1892) har benævnt en Form af Arten var. *balticum*, men da dette iøvrigt meget passende Navn efter SCHÜTT's egne Bemærkninger om Formens geografiske Udbredelse indbefatter baade var. *atlanticum* og var. *subsalsum*, kan man ikke, saaledes som JØRGENSEN (1911, p. 35) har gjort, overføre det paa var. *subsalsum* alene og sætte det nærmest sideordnet med var. *atlanticum*. Jeg vedbliver derfor at benytte Navnet *subsalsum*, saaledes som det ogsaa anvendes af PAULSEN (1907, 1908) og APSTEIN (1910).

Det er var. *subsalsum*, hvis Biologi er bleven behandlet af LOHMANN (1908) og APSTEIN (1910), som tidligere omtalt i forbigaaende; her skal nu i det følgende kortelig disse Forskeres Undersøgelser refereres, særlig hvad Racens Polymorfi angaar. Den meste Del af Aaret er den ikke polymorf; men hen paa Efteraaret optræder der afvigende Former fremgaaede enten af en sædvanlig Celledeling (LOHMANN) eller af en Knopskydning (APSTEIN). Disse afvigende Former er følgende:

1) *forma truncata*; af Udseende som den typiske Form, men med korte, ligesom afhuggede Horn.

2) *forma lata*: Apicalhornet kort, Antapicalhornene korte og bagudrettede (ikke fremadbøjede).

3) *forma lineata*; mindre og spinklere end Typen, Antapicalhornene bagudrettede, spidse; af Udseende meget lignende *C. lineatum* (se S. 212).

Fælles for alle tre Former er, at de har korte Horn. Hos 1. og 2. er Kærnen af samme Størrelse som hos Typen, hos 3. derimod betydelig mindre (if. APSTEIN). Formerne 1 og 2 kan opstaa baade ved Celledeling (mitotisk) og ved Knopskydning (amitotisk), medens 3. alene er iagttaget i Kæde med 1., hvorved der forudsættes sædvanlig Celledeling til dens Fremkomst.

Alle tre Former optræder i Beltsøen, hvor baade LOHMANN og APSTEIN har gjort deres Undersøgelser, i September—Oktober, d. v. s. paa det Tidspunkt da *C. tripos* har naaet over sit Maximum. De opstaa af Typen — for 3.'s Vedkommende med 1. som Mellemed og for 2.'s enten direkte eller gennem 1. —; men det er ikke iagttaget, at de igen kan frembringe Typen, og man véd ikke noget om deres videre Skæbne, udover at de forsvinder i Vinterens Løb. LOHMANN (1908, p. 275) har derfor taget sin Tilflugt til den Hypotese, at 2. og 3. skulde kopulere og danne en Zygote, hvoraf Typen igen skulde fremgaa. Imidlertid kender man slet ikke hos marine Ceratier nogen Kopulation, derimod vel hos en Ferskvandsform (*C. hirundinella*), hos hvilken Kopulationen dog ikke indledes ved Fremkomsten af afvigende Former. KOFOID (1909) har søgt at tyde disse Former som Mutationer, hvad der ikke synes mig at foreligge nogen Berettigelse til, da vi ikke kender deres videre Skæbne og altsaa intet véd om deres Konstans, ja da vi a priori snarere kan sige, at de ikke kan være konstante, naar de opstaa hvert Efteraar og forsvinder igen hver Vinter. Endelig betragter JØRGENSEN (1911, p. 37, 104 o. a. Std.) dem som „Degenerierungsstadien“ eller „Degenerationsstadien“, som skulde fremkomme ved, at Celledelingen af en eller anden Aarsag blev fremskyndet mere end normalt („abnormalerweise beschleunigt“), thi under saadanne Forhold er Peridineerne tilbøjelige til at danne smaa Former. Som Aarsag til Degenerationen peger han paa den ringe Saltholdighed i Beltsøen, det eneste Sted, hvor disse Former, saavidt vides, optræder i større Mængde.

Det er naturligvis ikke godt at vide, hvilken Opfattelse (KOFOID's Hypotese lades ude af Betragtning) der er den rette. Det principielt forskellige mellem LOHMANN og JØRGENSEN er, at LOHMANN vil betragte disse korthornede smaa Former som Sæsonformer (Temporalvariationer), der gaar ind i Artens normale Livs-

cyklus, medens JØRGENSEN snarere kan siges at betragte dem som Sideskud, der falder udenfor Livscyklen. Efter mit personlige Skøn taler meget til Fordel for JØRGENSEN's Opfattelse, og jeg er, som han, mest tilbøjelig til at betragte „Sæsonformerne“ som golve Blomster — for at bruge et Billede fra de højere Planter —, der ikke propagerer Arten.

Foruden disse Former findes endnu en Form i vore Farvande, og det er en rigtig Sæsonform; de om Vinteren optrædende Individer af *C. tripos* har nemlig betydeligt længere Horn end Typen, saaledes at de faar et ret afvigende Udseende. Imidlertid gaar denne f. *hiemale* (PAULSEN 1907), hvad f. Eks. APSTEIN (1910) har vist, ganske jævnt over i Typen, saaledes at der næppe er nogen Tvivl mulig om dens Sammenhøren med denne.

Sammenfatter vi det her fremførte, faar vi (efter LOHMANN 1908) følgende Udviklingsgang for *C. tripos* v. *subsalsum* i Beltsøen: Om Vinteren og Foraaret findes kun ringe Mængde af Individer, og det er for en stor Del den langhornede Form (f. *hiemale*); i Sommerens Løb tiltager Mængden af Individer, samtidig med at den langhornede Form forsvinder, og naar i August—September sit Maximum. I August begynder de korthornede „Sæsonformer“ at vise sig og tiltager nu i Mængde, medens Artens absolute Mængde langsomt aftager; talrigst er „*forma lata*“. Allerede ved Septembers Udgang har de korthornede Former naaet deres Maximum — deres Blomstringsperiode er saaledes meget kort — og begynder at aftage i Mængde, hvorefter den langhornede Form viser sig for i December—Marts at naa at blive lige saa talrig som eller talrigere end Typen; den spiller saaledes en langt større Rolle end de korthornede Former, som LOHMANN iøvrigt træffende kalder „Nebenformen“.

Da mine egne Undersøgelser ikke har strakt sig til disse Former, kan jeg desværre intet sige om, hvilken Betydning de har i vore forskellige Farvande; men det er jo sandsynligst, at de i alt Fald indenfor Skagen vil forholde sig paa samme Maade som den, LOHMANN's og APSTEIN's Undersøgelser har klarlagt for os for Beltsøens Vedkommende. Vi maa nøjes med dette og iøvrigt holde os til Arten som Helhed.

Den findes egentlig talt hele Aaret rundt i vore Farvandes Plankton, naar undtages Østersøen (ved Rødvig) og Limfjorden; men den har overalt en meget tydelig Aarskurve.

I Limfjorden findes den, ligesom de andre *Ceratium*-Arter, kun den sidste Halvdel af Aaret. Ceratierne mangler saa at sige aldeles fra Januar til og med Juni og spiller ikke i Limfjorden den store Rolle som i vore øvrige Farvande. Hvert Efteraar har *C. tripos* et gærne svagt og kortvarigt Maximum; talrigst var den i 1897 (PETERSEN 1898), dernæst i 1900, og mindst hyppig i 1898 og 1899: Tidspunktet for Maximum varierer mellem Slutningen af Juli og Begyndelsen af December.

Det andet Farvand, hvori *C. tripos* har temmelig ringe Betydning, er Østersøen (ved Rødvig). APSTEIN (1902) har vist, hvorledes Ceratierne dør i Mængde,

naar de føres ind over Gedser—Darsserort-Tærskelen; Arten hører saaledes ikke hjemme i den egentlige Østersø, men maa vandre ind igen paa ny hvert Aar. Først hen i August synes den at naa til Rødvig (Fakse Bugt) og holder sig saa der Aaret ud med et Maximum i September—December.

Vore øvrige Farvande, Skager Rak, Kattegat, Belterne og Beltsøen, kan tages under ét; her er *C. tripos* til Stede hele Aaret; dens Blomstringsperiode begynder i Juni—Juli og kan vare til Februar; Maximum ligger i August—Oktober, men veksler noget efter Farvandet og efter Aaret. Det fremgaar saaledes af foranstaaende Tabel, at Aaret 1900 var senere paa det end 1899, og efter de øvrige Data synes det, som om 1897 og 1898, hvad Blomstringsperioden angaar, har været overensstemmende med 1899, saaledes at 1900 har været et abnormt sildigt Aar.

Ser man lidt nærmere paa Teksttab. 71, vil man lægge Mærke til, at ved Ska-gens Rev, Anholt Knob, Schultz's Grund og delvis i Belterne var Blomstringen stærkere og begyndte før end i Læsø Rende. Dette Forhold staar vist i Forbindelse med, at i Læsø Rende og — mere udtalt endnu — paa Stationen udfor Frederikshavn er Ceratierne af ringere Betydning kvantitativt set; det er udprægede Diatoméstationer, d. v. s. Planktonet bestaar i højere Grad af Diatoméer end andetsteds, og dette har igen sin Aarsag i, at deres Beliggenhed kendetegner dem som typiske Kyststationer.

Artens Optræden i Nordsøen udfor Tyborøn stemmer ret godt med Forholdene i Skager Rak; dog synes den ikke at være til Stede i saa store Mængder her inde under Kysten.

Som nævnt ovenfor, er det en særlig geografisk Race af Arten, der har til Huse i vore Farvande, og denne Race maa nærmest betragtes som neritisk i Mod-sætning til Atlanterhavsracen, som er typisk oceanisk. Nu findes, som allerede nævnt, Atlanterhavsracen ogsaa i vore Farvande, saaledes at vi kan tale om *C. tripos* baade som neritisk og som oceanisk Form. Begge Racer maa betragtes som tempererede; men medens Atlanterhavsracen rimeligvis er en tilfældig og sjælden Gæst, er var. *subsalsum* endogenetisk i vore Farvande, alene med Undtagelse af Østersøen og Limfjorden (?).

Arten, *C. tripos*, er en vidt udbredt tempereret Form, der er euryhalin og eurytherm, hvad de anførte Middeltal viser; dog ligger Optimum for Temperatur ikke helt lavt.

137. *Ceratium bucephalum* Cleve.

(Teksttab. 72.)

Middeltal: Tp. 14,3° (12 +), Salth. 25,3^{0/100} (12 +).

Denne Art hører til vore Efteraarsgæster; dens Optræden falder sammen med den varmeste Tid og med den store Invasion af sydlige Former, der kommer fra Nordsøen med den jyske Strøm. Dens Forekomst hos os er i Overensstemmelse hermed indskrænket til Nordsøen (mærkelig sjælden udfor Tyborøn; vist for nær Kysten!), Skager Rak og Kattegat. I Undersøgelsesaarene manglede den i Limfjorden,

Teksttab. 72. *Ceratium bucephalum* Cleve.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn	—	..	+	..	r	..	..	—	..	—	r	+	..	—	r	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing.	
Skagens Rev	rr	r	rr	r	r	..	r	r	rr	r	r	r	r	..	..	..	..	..	..	..	rr	
Læsø Rende	rr	rr	..	..	c	+	r	rr	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	r	+	+	+	r	r	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	r	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	
Lille Belt udf. Lyø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Østersø udf. Rødvig	—	
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn	—	—	—	—	
Limfjorden udf. Nykøbing.	
Skagens Rev	+	+	rr	..	rr	..	..	rr	r	rr	..	rr	rr	..	..	..
Læsø Rende	rr	..	r	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	rr	..	rr	r	+	+	r	rr	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	rr	rr	rr	rr	r	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved	—	—	
Lille Belt udf. Lyø	—	
Østersø udf. Rødvig	

den egentlige Østersø og Beltsøen, og blev blot iagttaget én Gang (Okt. 1897) i Øresund, ikke i Belterne. I Beltsøen og Store Belt er den senere fundet ganske undtagelsesvis (Internat. Planktonkatal. 1909), men normalt er Grænsen for dens Udbredelse ved Indgangen til Store Belt.

Teksttab. 72 lærer os, at Maximum falder i September, og at den er hyppigst ved Skagens Rev og Anholt Knob, de to Steder af vore Stationer, hvor der er ringest Kystindflydelse.

Ved Bohuslen forekommer den efter CLEVE (1905 a) aarlig, i Reglen fra August til Februar, saaledes ganske svarende til vore Iagttagelser fra Skager Rak og Kattegat. I Kieler Bugt er den ikke fundet af LOHMANN (1908).

Efter JØRGENSEN (1911, p. 48) er det en nordlig tempereret Art, der særlig hører til i Nordsøen og det Norske Hav samt Skager Rak og Kattegat, og endelig ved Nord Amerikas Østkyst (maaske ogsaa ved Japan). Den findes endvidere i Kanalen (Internat. Planktonkatalog). Det er saaledes en oceanisk Art, der staar paa Overgangen til de neritiske, idet den ikke synes at gaa ud i det aabne Atlanterhav. Fra vort Standpunkt er det en sydlig Form, der fordrer en ret høj Temperatur og Saltholdighed for sin Trivsel.

Maaske er den en Sæsonform af Nordsøens *C. tripos* analog med, men modsat, den langhornede Vinterform (*C. tripos* f. *hiemale*.) Denne Mulighed bør nærmere

Tiden ved Schultz's Grund og i Læsø Rende. Endelig er der enkelte Forekomster i Limfjorden og i Store Belt, samt i Øresund. Ved Lyø blev den ikke fundet i Undersøgelsesaarene, men vi véd fra de internationale Planktonkataloger (1906, 1909) og fra LOHMANN (1908), at den naar ind i Beltsøen. Dens Blomstringsperiode er Juli—Oktober, og den synes i Modsætning til *C. tripos* at have været tidligere paa det i 1900 end i 1899. I det nordlige Kattegat er den oftest hyppigere i Mellem-lagene end i Overfladen, hvad der viser dens Indvandring med Nordøavandet.

Hvorvidt den og *C. bucephalum* har hjemme i Skager Rak, d. v. s. lever der hele Aaret, er et Spørgsmaal, som jeg ikke sikkert kan afgøre, derimod er den uden Tvivl kun allogenetisk, og Ledeform for det salte Vand, indenfor Skagen.

Som Middeltallene viser kræver den ret høj Temperatur og Saltholdighed for sin Trivsel.

139. *Ceratium intermedium* Jörg. (Teksttab. 74.)

Middeltal: Tp. 12,4° (19 +), Salth. 26,6⁰/₀₀ (19 +).

Ogsaa denne Art, der er beslægtet med *C. macroceras*, men endnu mere med *C. longipes*, hører til de Ceratier, som kommer ind i vore Farvande fra Nordsøen og som derfor er hyppigst i de ydre Farvande. Den synes at have sin Grænse ind- adtil i Store Belt og omtales heller ikke af LOHMANN (1908) fra Kieler Bugt. Et

Teksttab. 74. *Ceratium intermedium* Jörg.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April	
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1899—1900																										
Nordsøen udf. Tyborøn ..	rr	r	r	r	—	..	r	..	..	r	r	+	r	—	+	r	..	—	..	rr	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	rr	..	rr	r	r	r	rr	rr	..	rr	rr	..	rr	..	rr	..	..	rr	..	..	..
Læsø Rende .....	..	..	..	rr	..	..	r	r	+	c	+	r	rr	rr	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob .....	..	..	..	rr	r	rr	rr	rr	r	r	+	r	r	rr	..	rr	r	rr	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	+	r	rr	rr	rr	rr	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																										
Nordsøen udf. Tyborøn...	..	..	..	—	..	..	rr	..	—	—	..	rr	..	rr	r	rr	—	..	r	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	..	..	..	..	..	r	r	+	+	r	r	rr	r	..	rr	r	+	r	rr	..	rr	rr	..	..
Læsø Rende .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	rr	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob .....	..	..	..	..	..	r	r	r	+	+	+	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Schultz's Grund .....	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	rr	rr	rr	..	..	rr	..	..	rr	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	..	..	..	..	—	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udfor Rødvig .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Par Angivelser fra Beltsøen i de internationale Planktonkataloger er vist ikke ganske paalidelige, da den let forveksles med *C. longipes* var. *balticum*. Den optræder sjældent i Mængde hos os, hvor forøvrigt blot dens f. *typica* PAULSEN (1907) findes; talrigst er den ved Skagens Rev, i Læsø Rende og ved Anholt Knob. Dens Blomstringsperiode er om Efteraaret, og Maximum synes at ligge i September; men iøvrigt kræver den ikke saa høj Temperatur for at trives som de foregaaende Arter. CLEVE (1905 a) har ikke anført den fra Bohuslen, hvad der maa forstaas som, at han ikke har adskilt den fra *C. longipes*.

Efter JÖRGENSEN (1911, p. 84) er det en nordlig tempereret Form, der er udbredt fra den Engelske Kanal til det nordlige Norge; den er hyppig i det nordlige Atlanterhav, og det er rimeligst at antage, at den indvandrer til Nordsøen nord om Skotland og derfra naar ind i Skager Rak, saaledes at den ikke er saa sydlig en Form som *C. macroceras*. Den er næppe endogenetisk hos os.

140. *Ceratium longipes* (Bail.) Gran.

(Teksttab. 75.)

Middeltal: Tp. 14,6° (17), Salth. 21,0⁰/₀₀ (17).

I vore Farvande forekommer hovedsagelig den geografiske Race, var. *balticum* Ostf., der er analog med *C. tripos* var. *subsalsum*, og som har omtrent samme Ud-

Teksttab. 75. *Ceratium longipes* (Bail.) Gran.

	Apr.		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dec.		Jan.		Febr.		Marts		April		
	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1899—1900																											
Nordsøen udf. Tyborøn ..	..	..	..	+	—	..	r	..	..	..	..	..	—	..	—	..	..	..	—	rr	..	..	..	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	..	..	rr	rr	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	..	+	+	c	c	+	r	+	r	rr	rr	r	r	r	+	r	r	r	..	rr	..	rr	rr	..	..	..	..
Læsø Rende	rr	rr	rr	r	r	r	+	r	+	r	rr	r	..	rr	rr	r	rr	rr	..	rr	..	..	..	..	..	..	..
Anholt Knob	rr	rr	r	+	cc	cc	cc	rr	r	rr	r	r	r	r	r	r	+	+	r	r	rr	rr	..	..	..	..	..
Schultz's Grund	r	rr	r	+	+	+	c	c	+	+	r	r	+	r	+	rr	rr	r	rr	rr	r	..	..	..	..	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	rr	..	r	+	c	r	+	+	r	rr	r	r	rr	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	..	..	..	rr	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	—	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900—1901																											
Nordsøen udf. Tyborøn...	rr	+	rr	—	rr	..	rr	r	r	—	—	r	..	..	..	rr	—	..	rr	..	..	..	rr	..	..	..	..
Limfjorden udf. Nykøbing	..	..	..	..	..	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Skagens Rev.....	r	+	+	c	+	+	rr	c	r	r	..	rr	..	r	rr	r	r	r	r	..	r	r	rr	r	r	r	r
Læsø Rende .....	..	..	..	..	c	r	rr	rr	rr	..	..	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	r	rr	rr	..	rr	..	rr	..
Anholt Knob	rr	rr	r	+	c	c	+	r	r	+	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	..	..	rr	..
Schultz's Grund .....	..	rr	rr	rr	+	c	+	rr	rr	rr	r	r	+	rr	+	+	+	+	+	r	+	r	r	..	rr	..	..
St. Belt udf. Knudshoved.	..	..	..	..	r	+	+	—	r	r	r	r	r	r	r	rr	r	..	rr	—	rr	rr	..	..	..	..	..
Lille Belt udf. Lyø.....	..	..	..	—	..	..	r	r	r	rr	r	rr	rr	rr	..	..	rr	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Østersø udf. Rødvig.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	r	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

bredelse hos os som *C. fusus*. Den er almindelig som Følgesvend for *C. tripos* i alle vore Farvande med Undtagelse af Limfjorden og Østersøen, i hvilke to Farvande den kun er fundet faa Gange og i faa Eksemplarer. I Skager Rak, Kattegat og Store Belt optræder vor Race næsten hele Aaret rundt, dog med Minimum i Foraartiden og med en stor og længe varende Blomstringsperiode fra Maj—Juni Aaret ud. Dens Maximum synes at indtræffe noget tidligere end de andre Ceratiers, nemlig i Juni—Juli (August); iøvrigt er der, hvad der fremgaar af Teksttab. 75, nogen Forskel paa 1899 og 1900, idet Arten er hyppigere om Vinteren i sidstnævnte Aar.

I Nordsøen ved Tyborøn er den ikke særlig talrig, hvad der vel bedst forstaas ved at betænke, at var. *balticum* ligesom *C. tripos* var. *subsalsum* er en neritisk Race, der har hjemme i Kattegat og omliggende Vande. Artsens anden Race, var. *oceanicum* Ostf., er vidt udbredt i det nordlige Atlanterhav, især i Blandingsomraadet mellem arktisk Vand og ægte Atlanterhavsvand. Den forekommer vist ogsaa hos os, men er desværre ikke holdt ude fra vor Race.

Arten som Helhed betragtet er af en adskillig nordligere Karakter end vore andre Ceratier; men som ogsaa Middeltallet for Temperaturen viser, har vor særegne Race sikkert et betydeligt højere Temperaturoptimum end var. *oceanicum*. Den er sikkert endogenetisk hos os i Skager Rak og Kattegat, men allogetisk i Limfjorden, Beltsøen og Østersøen, samt vel ogsaa i Nordsøen, hvor den for største Delen remplaceres af var. *oceanicum*.

Fra Bohuslen omtaler CLEVE (1905 a) *C. longipes* som forekommende aarlig i Reglen fra Sept. til Maj, men ogsaa, i visse Aar, i andre Maaneder. Dette stemmer ikke videre godt med vore Iagttagelser, ifølge hvilke den har sin Blomstringstid tidligere og ikke hele Vinteren igennem. Efter LOHMANN (1908) optræder Arten i Kieler Bugt hele Aaret rundt, men stedse kun i ringe Tal.

En afvigende Form er var. *ventricosum* Ostf., der er fundet en enkelt Gang (Aug. 1905) i Skager Rak (Internat. Planktonkatalog 1909). —

PAULSEN har (1907, p. 23) opstillet en Art *C. batavum*, som er nær beslægtet med *C. longipes* og nærmest maa siges at staa imellem den og *C. intermedium*; det skulde være en neritisk Form, som var almindelig i den sydlige Nordsø og derfra med Strømmen førtes op langs Jyllands Kyst om Efteraaret. Denne Form er imidlertid saa vanskelig at holde ude fra sine to Slægtninge, at jeg anser det for bedst foreløbig at følge JØRGENSEN (1911, p. 83), der betragter den som „keine natürlich Art“ og siger: „Es scheint mir wenigstens vorläufig ganz unmöglich, diese Art so zu charakterisieren, dass sie sich von *C. intermedium* und *C. longipes* einigermassen sicher unterschieden liesse.“ —

I sin Oversigt over danske marine Peridineer anfører PAULSEN (1907) den subtropiske Art *Podolampas palmipes* Stein fra Skager Rak. Den er fundet et Par Gange i 1905 af de svenske Havundersøgelser paa et Par Stationer; men da disse ligger langt fra dansk Omraade, anser jeg det ikke for rigtigt at medregne den her.

Gymnodiniaceæ.

Da Peridineerne af Familien *Gymnodiniaceæ* intet ydre Skelet har, konserveres de saa slet i de spritlagte Prøver, at de ikke kan identificeres. Der faas derfor ingen Oplysninger om disse Former fra vort Materiale, og Kundskaben om deres Forekomst i vore Farvande er i højeste Grad fragmentarisk. Den indskrænker sig til nogle tilfældige lagttagelser paa levende Materiale. Der er her et stort Hul i vor Viden, som man maa haabe, der vil blive Lejlighed til at faa udfyldt.

141. *Gymnodinium gracile* Bergh.

Arten blev beskrevet af R. S. BERGH (1881) fra Lille Belt og er vist ikke sjælden i vore Farvande; jeg har fundet den udfor Frederikshavn i Maj 1898. Det er en neritisk Art, vel sagtens af tempereret Karakter.

142. *Spirodinium spirale* (Bergh) Schütt.

Ogsaa denne Art er beskrevet af BERGH (1881) fra Lille Belt og vil vel vise sig at findes ret udbredt i vore Farvande.

143. *Pouchetia rosea* (Pouch.) Schütt.

I Marts og April 1900 iagttog jeg i Planktonet fra Nordsøen udfor Tyborøn en *Pouchetia*-Art, som jeg henførte til denne Art. Det er en tempereret neritisk Art kendt fra Bretagnes Kyst og Middelhavet.

I Kattegat i Maj 1898 fandtes ogsaa enkeltvis en *Pouchetia* sp., der maaske er samme Art; men Artsbegrænsningen indenfor denne Slægt er meget usikker. —

LOHMANN (1908) har beskrevet flere *Gymnodiniaceæ* (næsten alle smaa Former) fra Kieler Bugt, og da der er Rimelighed for, at de ogsaa kan findes i vore Farvande, anføres de her:

Amphidinium rotundatum Lohm. Forekommer hele Aaret rundt og er hyppig hele Vinteren igennem; den hører til de talrigst optrædende *Gymnodinier* i Kieler Bugt.

A. longum Lohm. Kun fundet om Sommeren og meget sparsommere.

A. crassum Lohm. Hyppigere end den foregaaende og rimeligvis forekommende hele Aaret rundt.

Gymnodinium vestifici Schütt. Forekommer hele Aaret rundt, men uden at være særlig hyppig.

G. Lohmannii Pauls. (*G. roseum* Lohm., non Dogiel). Er til Stede i Planktonet hele Aaret, hyppigst om Foraaaret og Sommeren.

Cochlodinium longum Lohm. Fundet i Juni 1905, Optræden ikke nærmere undersøgt.

C. pellucidum Lohm. Som foregaaende.

Pouchetia parva Lohm. Fundet i Planktonet i Tiden fra April til November, men ikke videre hyppig.

Desuden fandtes der i Kieler Bugtens Plankton adskillige andre, ikke nærmere bestemte Gymnodinier, hvoriblandt én har faaet det provisoriske Navn *Protodinium simplex* Lohm.; den forekom hele Aaret, men viste tydelig Periodicitet med Maximum i Juli og Minimum om Vinteren. —

I Tilslutning til Gymnodinierne omtaler jeg to Former, der i alt Fald staar dem nær og muligvis bør betragtes som afvigende Slægter indenfor Familien:

144. *Polykrikos Schwartzii* Bütschli.

Denne vidt udbredte store Form, der er kendt fra Kystfarvandene fra Island til Middelhavet, forekommer ogsaa hos os. BERGH (1881) har beskrevet vor Form som en særegen Art *P. auricularia* Bergh, men dertil er der ingen særlig Grund. Den findes ikke sjældent i vore Farvande, men optræder ikke i Mængde. Ved Kiel forekom den kun faa Gange ifølge LOHMANN (1908, p. 284) og enkeltvis. Den er vist en Sommerform.

145. *Pyrocystis lunula* Schütt.

Da denne Organisme paa et Udviklingsstadie har *Gymnodinium*-lignende Sværmesporer, har man endog betragtet den som en Art af *Gymnodinium*-Slægten, men hertil afviger den dog for meget fra de øvrige Arter; paa den anden Side vil APSTEIN (1906), hvem vi skylder det fyldigste Kendskab til dens Udviklingshistorie, helt fjærne den fra Familien *Gymnodiniaceæ*. Dette er dog at gaa for vidt; jeg anser det for naturligt at holde den, og de andre *Pyrocystis*-Arter, som en særegen Gruppe indenfor Familien.

Den har to meget forskellige Udviklingsstadier: først optræder den som en kuglerund Celle (f. *globosa* Apst.), i hvilken der foregaar gentagne Delinger, som resulterer i, at der dannes — oftest 8 — halvmaaneformede Døtreceller. Disse (f. *lunula* Apst.) bliver frie; efterhaanden dannes der inde i dem flere (1—8) smaa *Gymnodinium*-agtige Sværmesporer, der frigøres og hvis videre Skæbne er ukendt.

Da det halvmaaneformede Stadie, i hvilket Cellen er omgivet af en Cellulosemembran (ligesom forøvrigt under *globosa*-Stadiet) er det mest karakteristiske, kender man bedst dets Udbredelse. Det er dog ikke af almindelig Forekomst i vore Farvande; i Undersøgelsesaarene er det blot noteret i Aug. 1898 (i Aalborg Bugt), men saa sjældent er det dog næppe. Efter de internationale Planktonkataloger er det iagttaget i vore Farvande i Aug. 1904, i Nov. 1906 og i Aug. 1907, og LOHMANN (1908) nævner det fra Kieler Bugt i Aug.—Sept. 1905.

APSTEIN (1906, p. 268) fandt *Pyrocystis lunula* i Mængde i Nordsøen i Maj 1906 og undersøgte der dens Biologi. Fra Nordsøen føres den med Strømmen ind i vore Farvande. Det er en tempereret og subtropisk Form af vid Udbredelse; den kommer til Nordsøen fra det nordlige Atlanterhav.

Som et Tillæg til Fortegnelsen over Protofyterne anbringer jeg her en lille Organisme, der forekom sparsomt i en Prøve (16. Okt. 1900) fra Skagens Rev. LOHMANN (1902, p. 68) har fra Middelhavet beskrevet en Slægt af „Protophyten unsicherer Stellung“, som han kalder *Acanthoica*, og til denne henfører jeg vor Organisme, som jeg kalder:



Fig. 9.
Acanthoica trispinosa n. sp.
Celler set fra
Fladen og fra
Kanten, den
sidste i optisk
Snit. Skagens
Rev, 1900.
(Zeis Apokrom.
Ob. 0.95, Komp.
Okul. 8).

Acanthoica trispinosa n. sp. (Fig. 9).

Cellen er fladtrykt-elliptisk, $16\ \mu$ lang, 8 resp. $10\ \mu$ bred, eftersom den vender den smalle eller den brede Side til; Overfladen er beklædt med Skaldannelser (Kalk?), og ved den ene Pol findes 2 store, ved den anden 1 stor og 3 (2?) smaa Svæveborster. Ved sidstnævnte Pol syntes endvidere en lang Svingtraad at være til Stede; men da Undersøgelsen er gjort paa konserveret Materiale, kan der muligvis foreligge en fejlagtig Iagttagelse. Af samme Grund kan intet siges om Kromatoforerne, der hos LOHMANN's to Arter var gulbrune.

Organismen har sikkert efter det Selskab, i hvilket den forekom, en sydlig Udbredelse og er kommet til os med den jyske Strøm.

H. Tabellarisk Oversigt over de i vore Farvande iagttagne Phytoplanktonters Optræden.

I det foregaaende (S. 87—226) har vi nu gennemgaaet de i de danske Farvande iagttagne Phytoplanktonter Art for Art med Hensyn til deres regionale og biologiske Optræden. Jeg haaber senere at naa til en almindelig Behandling og Gruppering af Arterne i disse Henseender med det Formaal at uddrage de almene Synspunkter, der maatte kunne findes. For at skabe en letoverskuelig Oversigt har jeg imidlertid allerede her paa de følgende Sider i tabellarisk Form opført de fleste Arter ledsagede af forskellige Data.

Denne tabellariske Oversigt giver Oplysning om:

1. hvorvidt Arten er oceanisk (o) eller neritisk (n);
2. holoplanktonisk (h) eller meroplanktonisk (m);
3. i hvilke af vore Farvande den er fundet, og om den er allogetisk (a) eller endogenetisk (e) der;
4. Aarstiden for Maximum og Minimum, angivet dels ved Sæsonstid: Foraar (F), Sommer (S), Efteraar (E) og Vinter (W), dels maanedsvis (I—XII = Januar—December);
5. hvorvidt Arten har én eller to Blomstringstider om Aaret, altsaa er monakmisk (m) eller diakmisk (d);
6. hvilken Udbredelse den har udenfor vort Havomraade, om hovedsagelig nordlig (N), sydlig (S) eller baltisk (B).

Endelig er der til flere af Arterne knyttet yderligere Bemærkninger om Udbredelse o. a.

Tabellarisk Oversigt over de i vore Farvande iagttagne Phytoplanktonters Optræden.

	Oceanisk eller neritisk	Holoplanktonisk eller meroplanktonisk	Udbredelse (allogenetisk eller endogenetisk) i vore Farvande					Aarstid for		Monakmisk eller diakmisk	Nordlig, sydlig, baltisk Udbredelse	Bemærkninger	
			Limfjorden	Skager Rak	Kattegat	Beltsejen	Østersøen	Maximum	Minimum				
<i>Schizophyceæ.</i>													
Anabæna baltica	n	m	÷	÷	a	e	e	VII-VIII S-E	W-F III-IV	m	B	Brakvands- og Ferskvands- Arter.	
Aphanizomenon flos aquæ ..	n	m	÷	÷	a	a	e	VIII-IX ?	III-V	m	B		
Nodularia spumigena	n	m	÷	a	a	(a)	(a)			m	B		
Coelosphaerium Nægelianum.	n	m	÷	÷	a					m	B		
<i>Chlorophyceæ.</i>													
Halosphaera viridis	o	h	÷	a	a	÷	÷	IV-V ?	S-E ?	m	N-S	tempereret Atlanterhavsart. Ferskvandsart.	
Botryococcus Braunii	n	m	÷	÷	a	a	a			?	B		
<i>Bacillariates.</i>													
Melosira Borreri	n	m	÷	÷	÷	e	e	W XII-I	S	m	B, S	tychopelagisk. tychopelagisk.	
Paralia sulcata	n	m	e	e	e	e	÷	E	F	m	S		
Stephanopyxis turris	n	m	a	a	a	÷	÷			m-d	S	{ monakmisk i 1900, diakmisk i 1899. { har ofte et sekundært Maks. i Efteraaret	
Scletonema costatum	n	m	e	e	e	e	a	II-IV	VIII-IX	m-d	N		
Thalassiosira baltica	n	m	÷	÷	a	a	e	III	S-E	m	B	tychopelagisk.	
— gravida	n	m	e	e	e	÷	÷	III-IV	S-E	m	N		
Nordenskiöldii	n	m	e	e	e	a	a	III-IV	S-E	m	N		
— decipiens	n	m	e	e	e	e	a?	X-XII	V-VI	m	S		
Coscinosira polychorda	n	m	e	e	e	a?	÷	II-III	S-E	m	N	tychopelagisk.	
Detonula confervacea	n	m	e	a	a	÷	÷	III	S-E	m	N		
Lauderia borealis	n?	h	a	a	a	÷	÷	E	F	m-d	S	arktisk. { monakmisk i 1900, diakmisk i 1899.	
glacialis	n	m	e	e	e	a	÷	II-III	S-E	m	N		
Leptocylindrus danicus	n	m	a	e	e	a	÷	F	E-W	m	S		

Tabellarisk Oversigt over de i vore Farvande iagttagne Phytoplanktoners Optræden. (Fortsat).

	Oceanisk eller neritisk	Holoplanktonisk eller meroplanktonisk	Udbredelse (allogenetisk eller endogenetisk) i vore Farvande					Aarstid for		Monaknisk eller diaknisk	Nordlig, sydlig, baltisk Udbredelse	Bemærkninger
			Limfjorden	Skagerak	Kattegat	Beltseen	Østersøen	Maximum	Minimum			
<i>Guinardia flaccida</i>	n	h	a	e	a	a	÷	S	F	m	S	tempereret Atlanterhavsart.
<i>Dactylosolen tenuis</i>	o	h	÷	a	÷	÷	÷	E	?	m	N-S	tychopelagisk.
<i>Hyalodiscus stelliger</i>	n	m	e	e	e	÷	÷	W	S	m	S	meget usikre Angivelser.
<i>Coscinodiscus excentricus</i> ...	o	h	a	a	a?	÷	÷	W	S	m	S	do.
— <i>radiatus</i>	o	h	?	?	?	a	?	?	?	?	N, S	do.
— <i>oculus iridis</i>	o	h	?	?	?	a	÷	W	S	m	N	
— <i>concinus</i>	o	h	a	a	a	÷	÷	F	?	m	N, S	
— <i>Granii</i> , aff.....	n	h	?	?	e?	e	÷	VIII	?	m	B, S	{Max. og Min. gælder for Østersøen, iøvrigt tychopelagisk.
<i>Actinocyclus Ehrenbergii</i> ...	n	m	e	e	e	e	e	S	III-IV	m	B, S	
<i>Actinoptechus undulatus</i> ...	n	m	e	e	e?	a?	÷	W	S	m	S	
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> ...	n	m?	÷	?	e	e	÷	IX	F	m	S	
— <i>Stolterfothii</i>	n	h	a	a	a	÷	÷	X	F	m	S	
— <i>Shrubsolei</i>	o	h	a	a	a	÷	÷	S	F	m	S	
— <i>setigera</i>	n	m	e	e	e	e	÷	III-IV, E	VI-VII	d	S	
— <i>styliformis</i>	o	h	a	a	a	÷	÷	S	F	m	N, S	tempereret Atlanterhavsart.
— <i>calcar avis</i>	o	h	a	a	a	÷	÷	E	F	m	S	{ i Skagerak og Kattegat endogenetisk i nogen Tid og saa allogenetisk.
— <i>hebetata</i> , f. <i>semispina</i> .	o	h	a	a-e	a-e	a	a	W	S-E	m	N	sekundært Max. X-XI.
— <i>alata</i> , f. <i>gracillima</i> ...	n	h	a	e	e	e?	(a)	VI-VII	F	m-d	N, S	
<i>Bacteriastrium varians</i>	n	m	÷	a	(a)	÷	÷	E	F	m	S	
<i>Chaetoceras atlanticum</i>	o	h	÷	a	(a)	÷	÷	W-F	S-E	m	N	
— <i>densum</i>	o	h	a	a	a	÷	÷	E	F	m	N	
— <i>danicum</i>	n	h	a	a	a	a-e	e	S	III-IV	m	B, S	{ usikkert adskilte fra hinanden.
— <i>convolutum</i>	o	h	÷	a	a	÷	÷	?	?	m	N	{ Vistnok i Reglen diaknisk i Kattegat.
— <i>criophilum</i>	o	h	÷	a	a	÷	÷	?	?	m	N	
— <i>boreale</i>	o	h	a?	e	e	a(e?)	a	{ III-IV, } XI-XII	VIII-IX	m-d	N	
— <i>decipiens</i>	o	h	e	e	e	e	a	IV-V, E	VII-VIII	d	N	
— <i>teres</i>	n	m	e	e	e	a(?)	a	IV	S-E	m	N	
— <i>Weissflogii</i>	n	m	e?	a	a	a	÷	VIII-IX	I-VI	m	S	{ i Færøersmax. i Limfjorden i Beltseen og Kattegat.

	IV-V	I-II	m-d	N	
Schüttii	VIII-X	I-VI	m	S	
Willeri	?	?	?	N-S	
laciniosum	{ III-IV, } { X-XII }	S	d	N	
breve	{ IV-V, } { XI-XII }	VIII-IX	d	N?	
diadema	I-IV (III)	V-IX	m	N	} sjældne Arter, der er vanske- lige at kende uden Hville- sporer.
seiracanthum	VIII	I-VI	m	S?	
coronatum	E	W-F	m	S?	
holsaticum	III-IV	VI-XII	m	B, N	
subtile	F, E	W	d?	B	} Brakvandsart; ogsaa i Aral- søen.
simile	W	S	m	N	
Wighamii	III-IV	S-E	m	B, N	} Brakvandsart; ogsaa i Kasp. Hav og Aralsøen.
perpusillum	?	?	?	?	
crinitum	S-E	W-F	?	S	} meget ufuldstændig kendt Art.
pseudocerinium	IV-VI	E-W	?	N	
curvisetum	VII-XI	II-IV	m	S	
debile	F, E	S, W	d	N	
anastomosans	S	W-F	m	S	
scolopendra	F, E	S, W	d	S?	
sociale	III (IV)	VI-XII	m	N	
radians	E	I-VII	m	S	
ceratosporum	F	S-E	m	B	
Eucampia zoodiacus	E	F	m	S	
Streptotheca thamensis	E	?	m	S	
Cerataulina Bergonii	F, E	S	d, m	S	} diatomisk i Kattegat, monak- misk i Beltsoen (Max. IX-XI).
Biddulphia aurita	II-III	V-XI	m	N	
mobiliensis	X-XII	V-VIII	m	S	
sinensis	E	F-S	m	S	
Ditylimum Brightwellii	E-W	F-S	m	S	optnaade først fra 1903.
Thalassiothrix longissima	XII-III	S	m	N	} meget sjældten hos os efter 1898.
nitzschoides	XII-IV	S	m	N-S	
Achnanthes teniata (?)	III	S-E	m	N	} Bestemmelsen tvivlsom.
Asterionella japonica	E	S	m	S	
Nitzschia seriata	V-VI	S-E	m	N-S	
Pterosperma					
Pterosperma Mochiusi	?	?	?	N-S	} tempererede Atlanterhavs- arter.
Vanhöffenii	?	?	?	N-S	

Pterospermatacea.

Tabellarisk Oversigt over de i vore Farvande iagttagne Phytoplanktonters Optræden. (Fortsat).

	Oceanisk eller neritisk	Holoplanktonisk eller meroplanktonisk	Udbredelse (allogenetisk eller endogenetisk) i vore Farvande					Aarstid for		monakmisk eller diakmisk	Nordlig, sydlig, balstisk Udbredelse	Bemærkninger
			Limfjorden	Skager Rak	Kattegat	Beltse	Østersøen	Maximum	Minimum			
<i>Flagellata.</i>												
Dinobryon pellicidum.....	n	m	e?	a	e?	e	e	IV-V	S-W	m	B, N	
Phaeocystis Pouchetii.....	n	m	÷	e	e	(a)	÷	III-IV	S-W	m	N	
globosa.....	n	m	a	a	÷	÷	÷	IV V	S-W	m	S	
Distephanus speculum.....	o	h	e?	e	e	e	(a)	IX-XII	F-S	m	N-S	tempererede
Dictyocha fibula.....	o	h	÷	e	a	(a)	÷	X-XII	F-S	m	N-S	arter.
<i>Peridinales.</i>												
Prorocentrum micans.....	n	h	e	e	e	e	÷	VIII-IX	W-F	m	S	
Dinophysis acuta.....	o	h	÷	e?	a	a?	÷	E	W-F	m	N-S	temp. Atlanterhavsart.
norvegica.....	n	h	÷	e	e	e	(e)	S-E	W-F	m	B, N-S	
acuminata.....	n	h	e	e	e	e	e	VIII	W	m	B, N	{ Max. og Min. efter Lohmann 1908.
rotundata.....	o	h	e	e	e	e	e	IX	W	m	B, N-S	do.
Glenodinium danicum.....	?	h	÷	e	÷	÷	÷	V	?	?	?	Kun kendt fra Skagens Rev.
Heterocapsa triquetra.....	n	?	?	e	e?	e	?	VI, VIII	X-IV	d	S?	{ Max. og Min. efter Lohmann 1908.
Protoceratium reticulatum..	n	h	e	e	e	e	(e)	V, VIII	W	d?	N	
Gonyaulax triacantha.....	n	h	÷	a?	a?	?	(e)	?	?	m	B, N	
— spinifera.....	o	h	e	e	a	a	÷	V?	?	?	N	
— polyedra.....	n	h	e	e	a	a	÷	E	?	m	S	
— catenata.....	n	?	e?	÷	÷	a	e	F	?	m	B, N	
Goniodoma Ostenfeldii.....	n	?	÷	÷	a	?	(e)	?	?	m	B, N	
Diplopsalis lenticula.....	o	h	e	e	e	e	÷	S-E?	?	?	N-S	
Peridinium orbiculare.....	n	h	?	e?	?	e?	?	?	?	m	S	
— cerasus.....	n	h	?	e	?	?	?	?	?	m	N	
— roseum.....	n	h	?	a?	a?	?	?	?	?	m	B, N	
— ovatum.....	o	h	e	e	e	e?	?	?	?	m	N	
— curvipes.....	n	h	÷	a?	a?	e?	÷	?	?	m	N	
— pyriforme.....	o	h	÷	a?	a?	÷	÷	?	?	m	N	
— Steinii.....	o	h	a?	e	e	a?	÷	?	?	m	N-S	temp. Atlanterhavsart.
— pallidum.....	o	h	?	e	e	a?	÷	?	?	m	N	
— (P. lenticula).....	n	h	?	e	e	e	÷	?	?	m	N	

	h	n	+	a?	a?	÷	VIII-IX	?	?	m	S?
— claudicans	h	n	+	e	a?	÷			III-IV	m	S
— divergens	h	n	?	e	e	a?		?		m	S
— crassipes	o	o	a?	e?	e?	÷	E	?		m	N-S
— conicum	h	o	÷	e	a?	÷		?		m	N-S
— pentagonum	h	o	÷	a?	a?	÷	?	?		m	N
— subnerme	h	o	÷	a?	a	÷	?	?		m	N
— punctulatum	h	o	÷	a	a	÷	S	?		m	S
— achromaticum	?	n	÷	÷	a	÷	?	?		m	B
— minusculum	?	n	÷	?	e	e	?	?		?	B, N
Pyrophacus horologicum ..	h	o	a	a	a	a		F		m	N-S
Ceratum furca	h	o	a	e	a	÷	E	F		m	N-S
— fusus	h	o	a?	e	e	a	E	F		m	N-S
— tripos subsalsum	h	n	a?	e	e	a	E	F		m	(N-S)
— bucephalum	h	o	÷	a-e?	a	÷	E	F		m	S
— macroceras	h	o	a	a-e?	a	÷	E	F		m	S
— intermedium	h	o	a	a	a	÷	E	F		m	S
— longipes balticum	h	n	a	e	a	÷	E	F		m	N-S
Gymnodinium gracile	?	n	?	e	e	a	E	F		m	(N)
Spirodinium spirale	?	n	?	?	e	?	?	?		?	S
Polykrikos Schwartzii	?	n	?	?	e	?	?	?		?	S
Pyrocystis lunula	h	o	÷	a	a	÷	E	?		m	S

For kortelser: a = allogenetisk; B = baltisk; d = diakmisk; E = Efteraar; e = endogenetisk; F = Foraar; h = holoplanktonisk; m = meroplanktonisk (første Kolonne) eller monakmisk (næstsidste Kolonne); N = nordlig; n = neritisk; o = oceanisk; S = Sommer (Aarstids-Kolonne) eller sydlig (sidste Kolonne); W = Vinter; I, II, III o. s. v. = Januar, Februar, Marts o. s. v.; ÷ = mangler.

En Parenthes om a eller e betyder at Angivelsen sandsynligvis er rigtig, men at den ikke er underbygget af tilstrækkelige Data. Et Spøragsmaalstegn betegner Usikkerhed eller Mangel paa tilstrækkelige Oplysninger.

LITERATURFORTEGNELSE.

(Listen afsluttet i Begyndelsen af Aaret 1911.)

- Abshagen 1908. ABSHAGEN, GUSTAV: Das Phytoplankton des Greifswalder Boddens. Dissertation, Greifswald. 1908.
- Allen & Nelson 1910. ALLEN, E. J. and NELSON, E. W.: On the artificial Culture of Marine Plankton Organisms. — Journ. of the Marine Biol. Association, Vol. VIII, No. 5, March 1910.
- Apstein 1900. APSTEIN, C.: Plankton in Rügenschen Gewässern. — Wissensch. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 5, 2. 1900.
- Apstein 1902. APSTEIN, C.: Das Plankton der Ostsee, in: Die Ostsee-Expedition 1901 des Deutschen Seefischerei-Vereins. — Abhandl. d. Deutschen Seefischerei-Vereins, Bd. 7, 1902.
- Apstein 1905. APSTEIN, C.: Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten. 1. Teil (Volumina 1903). — Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel, Bd. 9, 1905.
- Apstein 1906. APSTEIN, C.: *Pyrocystis lunula* und ihre Fortpflanzung. — Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel, Bd. 9, 1906.
- Apstein 1908. APSTEIN, C.: Übersicht über das Plankton 1902—07, in: Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung, IV—V Jahresber., Berlin 1908.
- Apstein 1910 a. APSTEIN, C.: Biologische Studie über *Ceratium tripos* var. *subsalsa* Ostf. — Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel, Bd. 12, 1910.
- Apstein 1910 b. APSTEIN, C.: Knospung bei *Ceratium*. — Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. III, Hefte 1—2, 1910.
- Aurivillius 1896. AURIVILLIUS, CARL W. S. (unter Mitwirkung von P. T. Cleve): Das Plankton des baltischen Meeres. — Bih. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 21, IV. No. 8, 1896.
- Aurivillius 1898. AURIVILLIUS, CARL W. S.: Vergleichende thiergeographische Untersuchungen über die Planktonfauna des Skageraks in den Jahren 1893—97. — Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 30, No. 3, 1898.
- Aurivillius 1898 b. AURIVILLIUS, CARL W. S.: Om hafsevertebraternas utvecklingstider och periodiciteten i larvformernas uppträdande vid Sveriges vestkust. — Bih. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 24, IV., No. 4, 1898.
- Benecke 1908. BENECKE, W.: Über die Ursachen der Periodizität im Auftreten der Algen, auf Grund von Versuchen über die Bedingungen der Zygotenbildung bei *Spirogyra communis*. — Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. I, Heft 4—5, 1908.
- Bergh 1881. BERGH, R. S.: Der Organismus der Cilioflagellaten, Eine phylogenetische Studie. — Morpholog. Jahrb., Bd. 7, 2. 1881. — Dansk Resumé under Titlen: Bidrag til Cilioflagellaternes Naturhistorie, i: Vidensk. Medd. f. d. naturh. Forening i Kjøbenhavn, 1881.
- Bergh 1886. BERGH, R. S.: Über den Teilungsvorgang bei den Dinoflagellaten. — Zool. Jahrb., Abt. Systematik, Bd. 2, 1886.
- Bergon 1907. BERGON, P.: Biologie des Diatomées. — Les processus de division, de rajeunissement de la cellule et de sporulation chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey. — Bull. Soc. Botanique de France, vol. 54, 1907.

- Bjerrum 1904. BJERRUM, NIELS: On the Determination of Oxygen in Sea-water. — Medd. Komm. f. Havundersøgelser. Serie Hydrografi, Bd. 1, No. 5, København 1904.
- Brandt 1897. BRANDT, K.: Die Fauna der Ostsee, insbesondere die der Kieler Bucht. — Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellsch. zu Kiel, 1897, p. 10—34.
- Brandt 1905. BRANDT, K.: On the Production and the Conditions of Production in the Sea. — Conseil permanent internat. pour l'exploration de la mer, Rapports et Procès-verbaux, vol. III, Append. D. Copenhagen 1905.
- Brandt 1906. BRANDT, K.: Bericht über allgemeine biologische Meeresuntersuchungen, in: Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung, III Jahresber., Berlin 1906.
- Brandt 1908. BRANDT, K.: Bericht über allgemeine biologische Meeresuntersuchungen, in: Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung, IV—V Jahresber., Berlin 1908.
- Brandt 1910. BRANDT, KARL: Tintinnodea, in: Bulletin trimestriel, etc., publié par le bureau du Conseil permanent intern. pour l'exploration de la mer. Résumé planktonique I, Copenhagen 1910.
- Van Breemen 1905. VAN BREEMEN, P. J.: Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Dissertation. Leiden 1905.
- Broch 1908. BROCH, HJ.: Planktonstudien an der Mündung der Ostsee im Juli 1907. — Svenska hydrogr.-biolog. Komm. Skrifter IV. Göteborg 1908.
- Broch 1909. BROCH, HJ.: Neue Studien über das Plankton am Eingang zur Ostsee im Juli 1908 und im Januar und Februar 1909. — Svenska hydrogr.-biolog. Komm. Skrifter IV. Göteborg 1909.
- Broch 1910. BROCH, HJ.: Das Plankton, in: Zoolog. Ergebn. d. schwed. Exped. nach Spitzbergen 1908. — K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 45, No. 9. Stockholm 1910.
- Brockmann 1906. BROCKMANN, CHR.: Ueber das Verhalten der Planktondiatomeen des Meeres bei Herabsetzung der Konzentration des Meereswassers und über das Vorkommen von Nordseediatoomeen im Brackwasser der Wesermündung. — Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland, Bd. 8, Heft 1, 1906.
- Brockmann 1908. BROCKMANN, CHR.: Das Plankton im Brackwasser der Wesermündung. — Aus der Heimat — für die Heimat, Beitr. zur Naturkunde Nordwest-Deutschlands, N. F., Heft 1, 1908.
- Bulletin 1903—1909. Bulletin trimestriel des résultats acquis pendant les croisières périodiques et dans les périodes intermédiaires, publié par le bureau du Conseil permanent internat. pour l'exploration de la mer. Années 1902—1908, 6 vol., Copenhagen 1903—1909.
- Bull. Suppl. 1909. Bulletin trimestriel des résultats acquis pendant les croisières périodiques et dans les périodes intermédiaires, publié par le bureau du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Partie supplémentaire, contenant Résumé de l'hydrographie des mers explorées par le conseil. Copenhagen 1909.
- Catalogue 1906.¹⁾ Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1902 jusqu'au mois de mai 1905, publié par le bureau du Conseil permanent internat. pour l'exploration de la mer, avec la coopération (pour le plankton végétal) de C. H. Ostenfeld. — Public. de Circonstance, No. 33, Copenhagen 1906.
- Catalogue 1909.¹⁾ Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1905 jusqu'au mois de mai 1908, publié par le bureau du Conseil etc., et rédigé par M. le Dr. C. H. Ostenfeld, pour le zooplankton avec la coopération de M. le Dr. C. Wesenberg-Lund. — Publ. de Circonstance, No. 48, Copenhagen 1909.
- Chun 1900. CHUN, CARL: Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena 1900.
- Cleve 1889. CLEVE, P. T.: Pelagiske Diatomeer från Kattegat, i: C. G. Joh. Petersen, Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden Hauch's Togter i de danske Have indenfor Skagen i 1883—86, København 1893 (Særtryk 1889).
- Cleve 1894. CLEVE, P. T.: Planktonundersökningar: Cilioflagellater och Diatomacéer (Redogörelse för de svenska hydrografiska undersökningar åren 1893—94, II). — Bih. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 20, III, No. 2, 1894.

¹⁾ Citeres ofttest: Internationale Planktonkataloger (1906, 1909).

- Cleve 1896 a. CLEVE, P. T.: Planktonundersökningar: Vegetabiliskt Plankton (Redogörelse för de svenska hydrografiska undersökningar febr. 1896, V). — Bih. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 22, III, No. 5, 1896.
- Cleve 1896 b. CLEVE, P. T.: Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait collected by M. E. Nilsson. — Bih. K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 22, III, Nr. 4, 1896.
- Cleve 1897. CLEVE, P. T.: A Treatise on the Phytoplankton of the Atlantic and its Tributaries and on the periodical Changes of the Plankton of Skagerak. Upsala 1897.
- Cleve 1899. CLEVE, P. T.: Plankton-Researches in 1897. — K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 32, No. 7, 1899.
- Cleve 1900 a. CLEVE, P. T.: The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1898. — K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 32, No. 8, 1900.
- Cleve 1900 b. CLEVE, P. T.: The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1899. — K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 34, No. 2, 1900.
- Cleve 1900 c. CLEVE, P. T.: The seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. — Göteborg kgl. Vetensk. och Vitterhets-samhälles handl., vol. 17, 1900.
- Cleve 1902 a. CLEVE, P. T.: The Plankton of the North Sea and the Skagerak in 1900. — K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 35, No. 7, 1902.
- Cleve 1902 b. CLEVE, P. T.: Additional Notes on the seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. — Göteborg kgl. Vetensk. och Vitterhets samhälles handl., 1902.
- Cleve 1903. CLEVE, P. T.: Plankton Researches in 1901 and 1902. — K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 36, Nr. 8, 1903.
- Cleve 1905 a. CLEVE, P. T.: On the Plankton from the Swedish Coast-stations Måseskär and Väderöbod, collected during August 1902 — July 1903, and on the seasonal Variation of the Plankton of the Baltic Current. — Svenska hydrogr.-biol. Komm. Skrifter II, Göteborg 1905.
- Cleve 1905 b. CLEVE, P. T.: Report on the Plankton of the Baltic Current collected from August 1903 to July 1904 at the Swedish Coast-stations Måseskär and Väderöbod. — Svenska hydrogr.-biol. Komm. Skrifter II, Göteborg 1905.
- Drechsel, C. F.; Knudsen, Martin; Ostfeld, C. H. og Petersen, C. G. Joh.: De internationale Havundersøgelser 1902—1907. — Skrifter udg. af Komm. f. Havundersøgelser, No. 4, København 1908.
- Driver 1907. DRIVER, H.: Das Ostseep plankton der 4 deutschen Terminfahrten im Jahre 1905. — Wissensch. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 10, 1907.
- Forch, Knudsen und Sørensen 1902. FORCH, CARL; KNUDSEN, MARTIN und SØRENSEN, S. P. L.: Berichte über die Konstantenbestimmungen zur Aufstellung der hydrographischen Tabellen. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 6 Række, naturvid. math. Afd. XII. 1, 1902.
- Fraude 1906. FRAUDE, H.: Grund- und Plankton-Algen der Ostsee. — Dissertation, Greifswald 1906; ogsaa i: X. Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. zu Greifswald, 1906.
- Gebbing 1910. GEBBING, J.: Über den Gehalt des Meeres an Stickstoffnährsalzen. — Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrog., Bd. III, Heft 1—2, 1910.
- Gehrke 1910. GEHRKE, JOHAN: Beiträge zur Hydrographie des Ostseebassins. — Conseil permanent internat. p. l'exploration de la mer.: Public. de Circonstance, No. 52, Copenhagen, 1910.
- Gough 1905. GOUGH, L. H.: Report on the Plankton of the English Channel in 1903. — North Sea Fisheries Investigation Committee, Rep. (No. 2. — Southern Area) on Fishery and hydrographical Investigations in the North Sea and adjacent Waters. London 1905.
- Gough 1907. GOUGH, L. H.: Report on the Plankton of the English Channel in 1904 and 1905. — 2nd Rep. (Southern Area) on Fish. and hydrogr. Invest. in the North Sea and adjacent Waters, London 1907.
- Gran 1897. GRAN, H. H.: Protophyta: Diatomaceæ, Silicoflagellata and Cilioflagellata. — The Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878. Christiania 1897.
- Gran 1900 a. GRAN, H. H.: Hydrographic-biological Studies of the North-Atlantic Ocean and the Coast of Nordland. — Rep. Norweg. Fish.- and mar. Invest., vol. 1, No. 5, 1900.

- Gran 1900 b. GRAN, H. H.: Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. — *Nyt Magaz. f. Naturvid.*, Kristiania, Bd. 38, No. 2, 1900.
- Gran 1902. GRAN, H. H.: Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. — *Rep. Norw. Fish- and marine Invest.*, vol. 2. No. 6, Bergen 1902.
- Gran 1904. GRAN, H. H.: Die Diatomeen der arktischen Meere. I Teil: Die Diatomeen des Planktons. — Schaudinn u. Römer, *Fauna Arctica*, Bd. III, Jena 1904.
- Gran 1905. GRAN, H. H.: Diatomeen, in: *Nordisches Plankton*, herausgegeben von Prof. Dr. K. Brandt. Kiel u. Leipzig.
- Gran 1908. GRAN, H. H.: Om planktonalgernes livsbetingelser. — *Naturen*, Bergen, Febr. 1908.
- Hæckel 1890. HÆCKEL, ERNST: *Plankton-Studien*. Jena 1890.
- Hensen 1887. HENSEN, V.: Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. — *Fünfter Ber. Komm. wissensch. Unters. deutsch. Meere*. 1887.
- Hensen 1890. HENSEN, V.: Das Plankton der östlichen Ostsee (Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee). — *Sechster Ber. Komm. wissensch. Unters. deutschen Meere*, 2. Heft, Kiel 1890.
- Hensen 1897. HENSEN, V. u. APSTEIN, C.: Die Nordsee-Expedition 1895 d. Deutschen Seefischerei-Vereins. Über die Eimenge der im Winter laichenden Fische. — *Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel*, Bd. 2, 1897.
- van Heurck 1899. VAN HEURCK, H.: *Traité des Diatomées*. Anvers 1899.
- Hjort and Gran 1900. HJORT, JOHAN and GRAN, H. H.: Hydrographic-biological Investigations of the Skagerrak and the Christiania Fiord. — *Rep. Norw. Fish- and marine Invest.*, vol. 1, No. 2, Christiania 1900.
- Jacobsen 1908 a. JACOBSEN, J. P.: Mittelwerte von Temperatur und Salzgehalt bearbeitet nach hydrographischen Beobachtungen in dänischen Gewässern 1880—1907. — *Medd. Komm. f. Havundersøgelse*, Serie Hydrografi, Bd. 1, Nr. 10, København 1908.
- Jacobsen 1908 b. JACOBSEN, J. P.: Der Sauerstoffgehalt des Meereswassers in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. — *Medd. Komm. f. Havundersøgelse*, Serie Hydrografi, Bd. 1, Nr. 12, København 1908.
- Jacobsen 1910. JACOBSEN, J. P.: Middelhavsvandets Iltindhold, i: Fra den danske oceanografiske Ekspedition til Middelhavet i Vinteren 1908—1909. — *Geografisk Tidsskrift*, Bd. 20, Hefte VI, København 1910.
- Jensen, Johansen og Levinsen 1903. JENSEN, SØREN; JOHANSEN, A. C. og LEVINSEN, J. CHR. L.: De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901, II. — *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 6. Række, naturvid. math. Afd., XII. 3. 1903.
- Jørgensen 1905. JØRGENSEN, E.: The Protist Plankton and the Diatoms in Bottom Samples, in O. Nordgaard, *Hydrographical and biological Investigations in Norwegian Fiords*. Bergen 1905.
- Jørgensen 1911. JØRGENSEN, E.: Die Ceratien. Eine kurze Monographie der Gattung *Ceratium* Schrank. Leipzig (W. Klinkhardt), 1911.
- Karsten 1898. KARSTEN, G.: Die Formänderungen von *Skeletonema costatum* (Grev.) Grun. und ihre Abhängigkeit von äusseren Faktoren. — *Wissensch. Meeresunters.*, Abt. Kiel, Bd. 3 1898.
- Karsten 1904. KARSTEN, G.: Die sogenannten „Mikrosporen“ der Planktondiatomeen und ihre weitere Entwicklung, beobachtet an *Corethron Valdiviae* n. sp. — *Ber. Deutsch. botan. Gesellsch.*, Bd. 22, 1904.
- Karsten 1905—07. KARSTEN, G.: Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—99; Das Phytoplankton des Atlantischen Oceans nach etc.; Das Indische Phytoplankton nach etc. — *Deutsche Tiefsee-Expedition, Ergebnisse* Bd. II, 2 Teil. 1905—1907.
- Kerb 1911. KERB, HEINZ: Über den Nährwert der im Wasser gelösten Stoffe. *Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, Bd. 3, Heft 5—6, 1911.
- Knudsen 1898. KNUDSEN, MARTIN: *Hydrografi*. — *Den danske Ingolf-Expedition*. Bd. I. 1. København 1898.

- Knudsen 1905. KNUDSEN, MARTIN: Havets Naturlære, Hydrografi, med særligt Hensyn til de danske Farvande. — Skrifter udg. af Komm. f. Havundersøgelser No. 2, København 1905.
- Kofoed 1906. KOFOED, CHARLES ATWOOD: On the significance of the Asymmetry in *Triposolenia*. — Univ. of California Publications, Zoology, vol. 3, No. 8, December 1906.
- Kraefft 1908. KRAEFFT, FRITZ: Über das Plankton in Ost- und Nordsee mit den Verbindungsgebieten mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden. — Wissensch. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 11, 1908.
- Krogh 1904. KROGH, AUGUST: On the Tension of Carbonic Acid in Natural Waters and especially in the Sea. — Medd. om Grønland, Bd. XXVI, København 1904.
- Krümmel 1907. KRÜMMEL, O.: Handbuch der Ozeanographie. Bd. 1. Stuttgart 1907.
- Krümmel 1908. KRÜMMEL, O.: Bemerkungen über die Durchsichtigkeit des Seewassers in den heimischen Meeren, in: Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung, IV—V Jahresber., Berlin 1908.
- Laackmann 1906. LAACKMANN, HANS: Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung der Tintinnen. — Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 10, 1906.
- Lohmann 1902. LOHMANN, H.: Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton. — Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 7, 1902.
- Lohmann 1904. LOHMANN, H.: Eier und sogenannte Cysten. — Ergebn. Plankton-Exp. d. Humboldt-Stiftung, Bd. IV. N., Kiel u. Leipzig 1904.
- Lohmann 1908. LOHMANN, H.: Untersuchungen zu Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. — Wissensch. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 10, 1908.
- Mangin 1909. MANGIN, L.: Observations sur les diatomées. — Ann. Sc. Natur., Botanique, 9e série, vol. VIII.
- Merkle 1910. MERKLE, H.: Das Plankton der deutschen Ostseefahrt Juli—August 1907. — Wissensch. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 11, 1910.
- Minkiewicz 1900. MINKIEWIEZ, R.: Note sur le saison dimorphisme chez le *Ceratium furca* Duj. de la Mer Noire. — Zoolog. Anzeiger, 23. Oktob. 1900.
- Möbius 1887. MÖBIUS, K.: Systematische Darstellung der Thiere des Plankton gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den atlantischen Ocean bis jenseit der Hebriden. — Fünfter Ber. Komm. wissensch. Unters. deutschen Meere. Kiel 1887.
- Müller 1883. MÜLLER, O.: Zellhaut und das Gesetz der Zellteilungsfolge von *Melosira*, etc. — Pringsheims Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. 14, 1883.
- Nathansohn 1907. NATHANSOHN, ALEX.: Über die Bedingungen der Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern, insbesondere im Meere. — Ber. ü. d. Verhandl. k. sachs. Gesellsch. Wissensch. zu Leipzig, math.-naturw. Kl., 59 Bd., 1907.
- Nathansohn 1908. NATHANSOHN, ALEX.: Über die allgemeine Produktionsbedingungen im Meere (Gran u. Nathansohn, Beitr. zur Biologie des Planktons I). — Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. I, 1908.
- Nathansohn 1909. NATHANSOHN, ALEX.: Vertikalzirkulation und Planktonmaxima im Mittelmeer (Gran u. Nathansohn, Beitr. zur Biologie des Planktons II). — Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr. Bd. II, Heft 4—5, 1909.
- Nautisk-meteorologisk Aarbog 1898—1901. Nautisk-meteorologisk Aarbog 1898—1901, udgivet af det danske meteorologiske Institut København 1899—1902.
- Ostenfeld 1901. OSTENFELD, C. H.: Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. — Nyt Magaz. f. Naturvid., Bd. 39, H. 4. Kristiania 1901.
- Ostenfeld 1903. OSTENFELD, C. H.: Phytoplankton from the Sea around the Færøes. — Botany of the Færøes, II, Copenhagen 1903.
- Ostenfeld 1908 a. OSTENFELD, C. H.: On the Immigration of *Biddulphia sinensis* Grev. and its Occurrence in the North Sea during 1903—1907, and on its Use for the Study of the Direction and Rate of Flow of the Currents. — Medd. Komm. Havundersøgelser, Ser. Plankton, Bd. 1, Nr. 6, København 1908.

- Ostenfeld 1908 b. OSTENFELD, C. H.: Aalegræssets (*Zostera marina*'s) Vækstforhold og Udbredelse i vore Farvande. — Beretn. til Landbrugsministeriet fra den danske biologiske Station, XVI, København 1908.
- Ostenfeld 1908 c. OSTENFELD, C. H.: The Phytoplankton of the Aral Sea. etc. — Wiss. Ergebn. der Aralsee-Exp., Lief. VIII, St. Petersburg 1908.
- Ostenfeld 1910. OSTENFELD, C. H.: Halosphæra and Flagellata, in: Bulletin trimestriel etc., publié par le bureau du Conseil permanent internat. pour l'exploration de la mer. Résumé planktonique I, Copenhagen, 1910.
- Ostwald 1902. OSTWALD, WOLFGANG: Zur Theorie des Planktons. — Biolog. Centralbl., vol. 22.
- Paulsen 1904. PAULSEN, OVE: Plankton-Investigations in the Waters round Iceland in 1903. — Medd. Komm. Havundersøgelser, Ser. Plankton, Bd. 1, No. 1, København 1904.
- Paulsen 1907. PAULSEN, OVE: The Peridiniales of the Danish Waters. — Medd. Komm. Havundersøg., Ser. Plankton, Bd. 1, Nr. 5, 1907.
- Paulsen 1908. PAULSEN, OVE: Peridiniales, in: Nordisches Plankton, herausgegeb. von K. Brandt u. C. Apstein, XVIII, 1908.
- Paulsen 1909. PAULSEN, OVE: Plankton Investigations in the Waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904. — Medd. Komm. Havundersøgelser, Ser. Plankton, Bd. 1, No. 8, København 1909.
- Pavillard 1905. PAVILLARD, JULES: Recherches sur la flore pélagique (Phytoplankton) de l'étang de Thau. Montpellier, 1905.
- Peragallo 1892. PERAGALLO, H.: Monographie du genre *Rhizosolenia* et de quelques genres voisins. — Le Diatomiste, vol. I, 1892.
- Peragallo 1897—1908. PERAGALLO, H. et M.: Diatomées marines de France et des Districts maritimes voisins. Grez-sur-Loing.
- Petersen 1898. PETERSEN, C. G. JOH.: Plankton-Studier i Limfjorden. — Beretn. f. d. danske biologiske Station VII (Særtryk af Fiskeri-Beretningen for 1896—97). 1898.
- Petersen 1903. PETERSEN, C. G. JOH.: De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. I. — Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 6. Række, naturvid. math. Afd. XII. 3. 1903.
- Pettersson och Ekman 1891. PETTERSSON, OTTO och EKMAN, GUSTAF: Grunddragen af Skageracks och Kattegats hydrografi. — Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 24, No. 11, 1891.
- Pettersson och Ekman 1897. PETTERSSON, OTTO, och EKMAN, GUSTAF: De hydrografiske förändringarne inom Nordsjöns och Östersjöns område under tiden 1893—1897. — Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 29, No. 5, 1897.
- Pütter 1907. PÜTTER, AUGUST: Der Stoffhaushalt des Meeres. — Zeitsch. f. allgem. Physiologie, Bd. 7, Jena, 1907—08.
- Pütter 1909. PÜTTER, AUGUST: Die Ernährung der Wassertiere und der Stoffhaushalt der Gewässer. Jena 1909.
- Raben 1904. RABEN, E.: Über quantitative Bestimmung von Stickstoffverbindungen im Meerwasser, nebst einem Anhang über die quantitative Bestimmung der im Meerwasser gelösten Kieselsäure. — Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 8, 1904.
- Raben 1905. RABEN, E.: Weitere Mitteilungen über quantitative Bestimmungen von Stickstoffverbindungen und von gelöster Kieselsäure im Meerwasser. — Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 8, 1905.
- Raben 1909. RABEN, E.: Ist organisch gebundener Kohlenstoff in nennenswerter Menge im Meerwasser gelöst vorhanden? — Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 11, 1909.
- Raben 1910. RABEN, E.: Dritte Mitteilung über quantitative Bestimmungen von Stickstoffverbindungen und von gelöster Kieselsäure im Meerwasser. — Wissensch. Meeresunters., Abt. Kiel, Bd. 11, 1910.
- Reichard 1910. REICHARD, A. C.: Hydrographische Beobachtungen bei Helgoland in den Jahren 1893—1908. — Wissensch. Meeresunters., Abt. Helgoland, Bd. 10, 1910.
- Richter 1906. RICHTER, O.: Zur Physiologie der Diatomeen, I. Mitteilung. — Sitzungsber. k. Akad. Wissensch., Wien, II. Kl., CXV, Abt. 1, 1906 (Jan.).

- Richter 1909. RICHTER, O.: Zur Physiologie der Diatomeen, III. Mitteilung. Über die Notwendigkeit des Natriums für braune Meeresdiatomeen. — Sitzungsber. k. Akad. Wissensch., Wien, II. Kl., CXVIII, Abt. 1, 1909 (Oktob.).
- Ringer und Klingen 1907. RINGER, W. E. und KLINGEN, FRL. I. M. P.: Ueber die Bestimmung von Stickstoffverbindungen im Meereswasser. — Verhandl. uit het Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee, II, No. 1, 'sGravenhage, 1907.
- Rosenvinge 1909. KOLDERUP ROSENVINGE, L.: The Marine Alge of Denmark, Part I, Introduction. Rhodophyceæ I. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Række, math.-naturv. Afd. VII. 1, 1909.
- Schiller 1909. SCHILLER, JOSEF: Ein neuer Fall von Mikrosporenbildung bei *Chaetoceras Lorenzianum* Grun. — Ber. Deutsch. botan. Gesellsch., Bd. 27, 1909.
- Schmidt 1899. SCHMIDT, JOHS.: Danmarks blaagrønne Alger (Cyanophyceae Danicae). I Hormogoneae. — Botan. Tidsskrift, Kjøbenhavn, Bd. 22, 1899.
- Schütt 1893. SCHÜTT, F.: Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel und Leipzig, 1893.
- Schütt 1896. SCHÜTT, F.: Gymnodiniaceae, Prorocentraceae, Peridiniaceae, Bacillariaceae, in Engler u. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, I Teil, 1 Abt. b., Leipzig 1896.
- Steuer 1910. STEUER, ADOLF: Planktonkunde. — Leipzig u. Berlin, 1910.
- Wesenberg-Lund 1900. WESENBERG-LUND, C.: Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers. — Biolog. Centralbl., vol. 20, 1900.
- Wesenberg-Lund 1908. WESENBERG-LUND, C.: Plankton Investigations of the Danish Lakes. General Part: The Baltic Freshwater Plankton, its Origin and Variation. Copenhagen 1908.
- Wolff 1909. WOLFF, MAX: Ein einfacher Versuch zur Pütterschen Theorie von der Ernährung der Wasserbewohner. — Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 2, Heft 4/5, 1909.
- Østrup 1910. ØSTRUP, ERNST: Danske Diatoméer. Kjøbenhavn 1910.

TABELLER.

(I—XVIII.)

Med Hensyn til Opstillingen i Tabellerne maa nogle Bemærkninger forudskikkes.

Foroven findes der følgende Oplysninger:

1. Aar og Dato, hvoraf Maaned med Romertal og Dag med arabiske Tal.
2. Temperatur i Overfladen og ved Bunden for 14 Dages Indsamlingernes Vedkommende; i de andre Tabeller er Temperaturen i Reglen givet for de Dybder, der staar anførte.
3. Saltholdigheden — i Promille og i Reglen med blot én Decimal — er angivet paa samme Maade som Temperaturen.

Tallene til 2. og 3. er for 14-Dages Indsamlingerne hentede fra „Nautisk Meteorologisk Aarbog“s Tabeller. For Fyrskibenes og Rødvigs Vedkommende foreligger der i denne Publikation direkte de nødvendige Data; men derimod ikke for de øvrige Indsamlingssteder; jeg har derfor maattet tage Tallene fra det Observationssted, som laa nærmest ved Planktonindsamlingens Sted, nemlig for:

Limfjorden ved Nykøbing	har jeg benyttet	. . . . .	Oddesund,
Lyø Trille	- - -	. . . . .	„Syd for Fyn“,
Store Belt SSO for Knudshoved	- - -	. . . . .	„Store Belts vestlige Del“,
Nordsøen udfor Tyborøn	- - -	. . . . .	Horns Revs Fyrskib.

Det siger sig selv, at disse Tal derfor kun har en tilnærmelsesvis anvendelig Værdi. — Hvis der i Aarbogen har manglet Angivelser for den Dag, da Planktonprøven er taget, har jeg udfyldt Hullet ved at tage de nærmest foregaaende eller følgende Dages Angivelser, og disse er da anførte indenfor kantede Parentheser.

Tallene til 2. og 3. til Tabellerne for de forskellige Togter er derimod direkte Observationer gjorte om Bord, men de er desværre langt fra fuldstændige.

For Øresunds-Indsamlingerne er der ingen Temperaturs og Saltholdigheds Tal, kun Angivelse af Strømmens Retning, d. v. s. om Strømmen kom fra Østersøen eller fra Kattegat.

4. Paa en hel Del af Tabellerne er Planktonets Volumen angivet i cm.³, paa Frederikshavns-Tabellen Vægten i Gr. (se PETERSEN 1903).

5. Forholdet mellem Planteorganismer og dyriske Organismer — d. v. s. mellem Stofproducenter og Stofforbrugere — er gerne angivet ved de relative Hyppighedstegn.

Langs venstre Side af Tabellen er Organismernes (Phytoplanktonernes og Protozoernes) Navne opførte alfabetisk indenfor Hovedgrupperne.

Formernes relative Hyppighed i Prøven er antydnet ved de paa Skøn baserede, sædvanligt benyttede Hyppighedstegn, nemlig:

CC = meget almindelig (dominerende).

C = almindelig.

+ = hverken almindelig eller sjælden.

r = ret sjælden.

rr = meget sjælden (kun faa Individuer set).

Med en Stjerne (*) er der ved Hyppighedstegnet angivet, at vedkommende Art i vedkommende Prøve fandtes med Hvilesporer, og med en Parenthes, at nogle af eller alle de forhaandenværende Individuer var døde.

For ikke at gøre Tabellerne længere og vanskeligere overskuelige end nødvendigt er en Del af de mindre almindelige Former udskudte af Tabellerne og opførte for sig paa de efterfølgende Sider forsynede med de nødvendige Data (Dag, Maaned, Aar og Hyppighedsangivelse).

Arter udskudte af Tabellerne.

Tabel I: Limfjorden ved Nykøbing.

Actinocyclus Ehrenbergii: 15-7-98, rr; 18-8-98, rr; 22-12-98, rr; — 6-1-99, rr; 7-4-99, rr; 24-4-99, rr; 7-9-99, rr; 24-9-99, r; 6-10-99, r; 22-10-99, rr; 7-11-99, rr; 6-12-99, rr; 21-12-99, r; — 6-3-00, rr; 6-5-00, rr; 25-7-00, rr;	C. pseudocritum: 23-3-01, rr; 14-4-01, rr;
Actinoptychus undulatus: 3-7-98, rr; 7-12-98, rr; 22-12-98, r; — 6-2-99, rr; 7-11-99, rr; 22-11-99, r; 6-12-99, rr;	C. radians: 24-9-99, rr; — 25-7-00, rr; 10-8-00, rr*;
Biddulphia mobiliensis: 7-12-98, rr; 22-12-98, rr; — 20-1-99, rr; 6-2-99, rr; 7-11-99, rr; 22-11-99, rr; 6-12-99, r;	C. scolopendra: 18-5-98, rr; 15-7-98, rr; — 7-9-99, rr; 24-9-99, rr; 22-11-99, rr; — 21-4-00, rr; 25-7-00, +; 23-8-00, rr;
Cerataulina Bergonii: 18-5-98, rr; 3-7-98, +; 15-7-98, r; 6-11-98, rr; — 24-5-99, +; 6-6-99, r; 22-6-99, rr; 8-7-99, r; 7-9-99, rr; 22-10-99, rr; 7-11-99, r; 22-11-99, r; 6-12-99, r; — 22-6-00, rr; 8-7-00, r; 25-7-00, r; 10-8-00, rr; 22-10-00, r;	C. simile: 7-1-00, rr;
Chaetoceras coronatum: 17-6-98, rr*; 22-9-98, rr*; — 23-8-99, rr; — 7-9-00, r*;	C. Wighamii: 5-3-01, +; 23-3-01, +; 4-4-01, +; 14-4-01, r;
C. danicum: 2-5-98, rr; — 24-4-99, rr; 22-6-99, rr; 23-8-99, rr; 24-9-99, rr; 6-12-99, rr; — 8-7-00, rr; 25-7-00, rr;	C. Willei: 15-7-98, +; — 6-6-99, rr; 22-6-99, rr; 8-7-99, +; 23-8-99, r; — 25-7-00, r;
	Coscinodiscus excentricus: 22-10-00, rr;
	Eucampia zoodiacus: 6-11-98, r; — 7-11-99, +; 22-11-99, r; 6-12-99, rr; — 22-10-00, rr; 6-11-00, rr; 7-12-00, rr;
	Hyalodiscus stelliger: 22-12-98, rr; — 7-11-99, rr; 6-12-99, rr; 23-12-00, rr; — 5-1-01, rr;
	Lauderia borealis: 7-12-98, rr; — 7-11-99, r;
	Leptocylindrus danicus: 23-8-99, r; — 8-7-00, r; 25-7-00, r; 23-8-00, rr;
	Nitzschia seriata: 2-5-98, r;
	Rhizosolenia alata f. gracillima: 2-5-98, rr; 15-7-98, rr;

- R. calcar avis*: 6-11-98, rr; — 6-6-99, rr; 22-6-99, rr; 23-8-99, r; 7-9-99, rr; 6-10-99, rr; 22-10-99, rr; 22-11-99, r; 6-12-99, rr; — 22-10-00, rr;
- R. fragilissima*: 8-7-99, rr;
- R. hebetata* f. *semispina*: 22-6-99, rr; — 21-4-00, rr; 22-6-00, rr;
- R. Stolterfothii*: 6-11-98, +; 7-12-98, rr; — 8-7-99, rr; 23-8-99, rr; 6-10-99, rr; 22-10-99, rr; 7-11-99, rr; 6-12-99, rr; — 22-10-00, r; 24-11-00, rr; 7-12-00, rr;
- R. styliformis*: 6-11-98, rr; — 21-12-99, rr; — 25-7-00, rr; 10-8-00, rr; 23-12-00, rr;
- Stephanopyxis turris*: 7-12-98, rr; — 7-11-99, rr; 22-11-99, rr; 6-12-99, r; 21-12-99, rr; — 22-10-00, r; 23-12-00, rr;
- Thalassiosira decipiens*: 21-3-99, rr; 7-11-99, r; 22-11-99, rr;
- T. grvida*: 7-4-99, rr; — 23-3-00, r; 24-11-00, r.
- Ceratium intermedium*: 6-11-98, r; 7-12-98, +; 22-12-98, r; — 24-9-99, rr; 7-11-99, rr;
- C. „lineatum“*: 22-9-98, rr; — 6-10-99, rr;
- C. longipes*: 18-8-98, rr; 21-11-98, rr; 7-12-98, rr; — 24-9-99, rr; 6-12-99, rr; — 10-8-00, rr;
- C. macroceras*: 21-11-98, rr; 7-12-98, rr; — 22-10-00, rr; 23-8-99, rr; 6-10-99, rr; 6-12-99, r; —
- Dinophysis acuminata*: 22-7-99, rr; 7-8-99, rr;
- D. rotundata*: 18-5-98, rr; — 7-10-00, rr;
- Diplosalis lenticula*: 3-8-98, rr; 22-9-98, rr; 7-12-98, rr; — 7-4-99, rr; 24-4-99, r; 24-5-99, r; 7-8-99, rr; 23-8-99, rr; 6-10-99, r; — 10-8-00, rr; — 5-3-01, rr;
- Gonyaulax catenata*: 24-4-99, rr;
- G. spinifera*: 22-12-98, rr; — 22-7-99, rr; 7-8-99, r; 23-8-99, rr; 7-9-99, rr; 7-11-99, rr; — 25-7-00, rr; 10-8-00, rr; 22-10-00, r; 6-11-00, r; 24-11-00, +; 7-12-00, +;
- Peridinium conicum*: 17-6-98, rr; 3-7-98, rr; — 6-6-99, rr; — 21-5-00, rr; 15-7-00, r; 10-8-00, rr; 23-8-00, rr; 7-9-00, rr; 21-9-00, rr;
- P. depressum*: 7-12-98, rr; 22-12-98, r; — 22-6-00, rr;
- P. oblongum*: 4-6-98, rr; 3-7-98, r; 3-8-98, r; 18-8-98, r; — 8-7-99, r; 22-7-99, r; 7-8-99, r; 7-9-99, r; — 25-7-00, r; 10-8-00, rr; 23-8-00, rr; 7-9-00, rr;
- P. ovatum*: 18-5-98, rr; 4-6-98, rr; 7-12-98, rr; 22-12-98, rr; — 20-1-99, rr; 6-2-99, rr; 21-3-99, rr; — 24-11-00, rr;
- P. pallidum*: 23-12-00, rr; — 19-2-01, rr;
- P. Steinii*: 4-6-98, rr; 3-8-98, rr; — 7-6-00, rr; 22-10-00, r;
- Prorocentrum micans*: 22-9-98, rr; 6-10-98, r; — 22-7-99, r; 7-8-99, r; 23-8-99, rr; 7-9-99, rr; 24-9-99, rr; — 25-7-00, rr; 23-8-00, rr; 7-9-00, rr;
- Protoceratium reticulatum*: 23-8-99, rr; — 25-7-00, rr; 22-10-00, rr;
- Pyrophacus horologicum*: 7-11-99, rr.
- — — — —
- Distephanus speculum*: 6-11-98, rr; — 7-11-99, rr; 22-11-99, rr; 21-12-99, rr; — 6-11-00, rr; 24-11-00, rr.
- — — — —
- Cyllarocyclus serrata*: 17-6-98, rr; 3-7-98, r; 3-8-98, rr; 18-8-98, rr; — 22-7-99, rr; 23-8-99, rr; 6-10-99, rr; — 8-7-00, +; 25-7-00, +; 22-10-00, rr;
- Tintinnopsis Bütschlii*: 8-7-00, rr; — 5-3-01, rr;
- T. Davidoffii* (?): 8-7-00, rr; 23-7-00, +;
- T. Lobiancoi* (?): 2-5-98, r; 18-5-98, r; — 7-8-99, rr; 23-8-99, r; 7-9-99, rr; — 25-7-00, +; 10-8-00, r; 23-8-00, rr; 22-10-00, rr;
- T. ventricosa*: 21-10-98, rr; — 7-6-00, +; 7-9-00, rr; 24-11-00, rr;
- Tintinnus mediterraneus* (?): 22-7-99, r; 23-8-99, r; — 22-6-00, rr; 10-8-00, r; 7-9-00, rr;
- T. Steenstrupii*: 7-11-99, rr;
- T. subulatus*: 17-6-98, r; 3-7-98, rr; 3-8-98, +; 18-8-98, r; 8-9-98, rr; 6-10-98, r; 21-10-98, rr; 22-11-98, rr; — 24-5-99, rr; 8-7-99, r; 7-8-99, rr; 23-8-99, rr; 24-9-99, r; 7-11-99, rr; 6-12-99, rr; — 8-7-00, +; 25-7-00, r; 22-10-00, rr; 6-11-00, rr.
- — — — —
- Tiarina fusus*: 6-11-00, r; 24-11-00, r.
- — — — —
- Acanthocystis pelagica*: 7-9-00, rr; 21-9-00, r; 22-10-00, rr.
- — — — —
- Corbicula socialis*: 24-4-99, r; 6-5-99, rr; — 21-4-00, r; — 4-4-01, +; 14-4-01, c.

Tabel II. Nordsoen udfor Tyborøn.

- Halosphaera viridis*: 9-4-99, rr.
- Achnanthes tæniata* (?): 9-4-99, +; 15-4-99, +; 24-4-99, r; — 23-3-01, r; 8-4-01, c; 20-4-01, r;
- Actinocyclus Ehrenbergii*: 1-12-00, rr;
- Asterionella japonica*: 16-9-98, rr; — 24-3-99, r; 9-4-99, r; 15-4-99, rr; 24-4-99, rr; 3-5-99, r; 29-9-99, rr; — 31-10-00, rr; — 8-4-01, +;
- Cerataulina Bergonii*: 29-5-98, r; 16-9-98, rr; 25-11-98, rr; — 15-4-99, r; 24-4-99, r; 3-5-99, r; 11-5-99, r; 27-5-99, r; 29-9-99, rr; — 17-5-00, rr; 26-6-00, r; 11-8-00, r; 17-10-00, rr; 31-10-00, r; — 23-3-01, r;
- Chaetoceras anastomosans*: 14-8-99, rr; — 18-7-99, c*;
- C. atlanticum*: 29-3-00, rr;
- C. breve*: 16-9-98, rr; — 24-3-99, rr; 9-4-99, rr; 15-4-99, rr; 24-4-99, rr; 3-5-99, rr; — 11-3-01, rr; 23-3-01, rr;
- C. constrictum*: 24-3-99, +; 14-9-99, rr;
- C. densum*: 30-8-00, rr; 16-11-00, rr; 2-12-00, rr; — 4-1-01, rr; 12-1-01, rr;
- C. laciniosum*: 29-3-00, rr;
- C. sociale*: 29-3-00, +; — 20-2-01, rr; 23-3-01, +;
- C. Willei*: 3-5-99, r; 11-5-99, rr; 27-5-99, r; — 29-3-00, rr; 22-7-00, rr; 11-8-00, rr; 31-10-00, rr;
- Coscinodiscus* sp. pl.: 25-10-98, rr; 30-12-98, rr; — 29-9-99, +; 9-10-99, +; 1-11-99, +; 8-12-99, r; 20-12-99, r; — 14-3-00, rr;
- Coscinosira polychorda*: 26-8-98, rr; 16-9-98, rr; 25-11-98, +; 30-12-98, c; — 9-1-99, c; 24-1-99, +; 6-2-99, +; 20-2-99, +; 11-3-99, +; 24-3-99, +; 9-4-99, +; 15-4-99, +; 24-4-99, rr; — 23-2-00, +; 29-3-00, r; 31-10-00, +; 16-11-00, c; 2-12-00, +; — 4-1-01, +; 12-1-01, r; 31-1-01, +; 20-2-01, +; 11-3-01, +; 23-3-01, r; 8-4-01, r; 20-4-01, rr;
- Detonula confervacea*: 31-10-00, rr; 16-11-00, rr; — 4-1-01, rr; 20-2-01, cc; 11-3-01, +; 23-3-01, r;
- Lauderia borealis*: 15-5-98, r; 16-9-98, rr; 10-11-98, rr; 30-12-98, rr; 15-4-99, rr; 1-5-99, r; 15-5-99, r; 1-6-99, +; — 17-10-00, rr;
- Leptocylindrus danicus*: 10-10-98, rr; 1-8-00, r;
- Streptotheca thamesis*: 16-9-98, rr; — 2-12-00, rr;
- Thalassiosira decipiens*: 17-10-00, +; — 11-3-01, r; 23-3-01, +; 8-4-01, +; 20-4-01, r;
- T. gravida*: 11-5-99, rr; — 17-10-00, rr; 31-10-00, r; — 12-1-01, rr; 20-2-01, r; 23-3-01, rr; 8-4-01, +;
- Thalassiothrix nitzschoides*: 29-9-99, +; 9-10-99, rr; 1-11-99, r; — 8-1-00, rr; 29-9-00, r; 17-10-00, r; 31-10-00, r; 16-11-00, r; 2-12-00, r; — 4-1-01, r; 23-3-01, rr.
- Ceratium bucephalum*: 3-8-99, +; 14-9-99, r; 8-12-99, r; 20-12-99, +; — 4-2-00, r;
- C. „lineatum“*: 16-11-00, rr;
- Dinophysis acuminata*: 27-5-99, rr;
- D. acuta*: 14-8-98, rr; 16-9-98, rr; 27-9-98, rr; 10-10-98, rr; 10-11-98, rr; — 27-5-99, rr; 20-6-99, rr; 18-7-99, rr; 3-8-99, +; 20-8-99, +; 9-10-99, rr; — 16-11-00, rr;
- D. norvegica*: 3-5-99, rr; 3-8-99, r;
- D. rotundata*: 18-7-99, rr;
- Diplopsalis lenticula*: 15-5-98, r; 29-5-98, r; 14-8-98, rr; 10-10-98, rr; 10-11-98, rr; 25-11-98, rr; — 3-5-99, rr; 11-5-99, rr; 18-7-99, rr; 3-8-99, rr; 29-9-99, rr; 9-10-99, rr; — 4-2-00, rr; 26-6-00, rr; 29-9-00, r; 17-10-00, rr; 31-10-00, rr; — 12-1-01, rr;
- Gonyaulax spinifera*: 26-8-98, rr; 10-10-98, rr; — 27-5-99, rr; — 11-8-00, rr; 29-9-00, rr; 17-10-00, rr; 31-10-00, r;
- Peridinium conicum*: 11-5-99, r; 27-5-99, r; — 12-7-00, rr; 22-7-00, rr; 17-10-00, rr;
- P. oblongum*: 17-5-00, rr; 12-7-00, rr; 22-7-00, rr; 29-9-00, rr; 17-10-00, rr;
- P. ovatum*: 9-1-99, r; 24-1-99, rr; 15-4-99, rr; 3-5-99, rr; 11-5-99, r; 27-5-99, r; — 27-4-00, rr; — 31-1-01, rr; 23-3-01, rr;
- P. pallidum*: 27-5-99, rr;
- P. pellucidum*: 16-9-98, rr; 27-9-98, rr; 10-10-98, rr; — 3-5-99, r; 11-5-99, r; 27-5-99, rr; — 27-4-00, rr; 26-6-00, rr; 31-10-00, rr; — 23-3-01, rr; 20-4-01, rr;
- P. Steinii*: 24-4-99, rr;
- Pouchetia rosea*: 14-3-00, rr; 11-4-00, rr;
- Pyrophacus horologicum*: 16-9-98, rr; — 20-2-99, rr; 18-7-99, r; 8-12-99, rr; — 12-7-00, r; 22-7-00, r; 11-8-00, rr; 30-8-00, rr; 29-9-00, rr; 31-10-00, rr.
- Distephanus speculum*: 26-8-98, rr; 16-9-98, rr; — 3-5-99, rr; — 17-10-00, r;

Pterosperma Möbiusii: 20-8-99, rr;
P. Vanhöffenii: 29-9-00, rr.

Hexasterias problematica: 6-2-99, rr.

Cyttarocyclus serrata: 20-6-99, rr; 3-8-99, rr;
 — 17-10-00, rr;

Ptychocyclus urnula: 4-2-00, r; 17-5-00, +;
 29-5-00, r;

Tintinnopsis beroidea: 25-10-98, rr; — 9-1-99,
 rr; 24-1-99, rr; 11-5-99, rr; 27-5-99, rr;
 20-8-99, r; 14-9-99, r; — 27-4-00, rr; 16-11-00,
 rr; — 31-1-01, r; 20-2-01, r; 23-3-01, rr;

T. campanula: 26-8-98, rr; 27-9-98, r; 10-10-98,
 rr; — 9-4-99, rr; 20-6-99, r; 20-8-99, rr;
 14-9-99, rr; 29-9-99, r; 9-10-99, r; 20-12-99,
 rr; — 12-7-00, r; 22-7-00, rr; 17-10-00, r;
 31-10-00, rr; 2-12-00, rr;

T. ventricosa: 14-8-98, r; 10-10-98, rr; —
 30-8-00, rr; 28-9-00, rr; 31-10-00, r;

Tintinnus Steenstrupii: 25-11-98, r; — 18-7-99,
 +;

T. subulatus: 14-9-99, rr.

Acanthocystis pelagica: 17-10-00, r; 16-11-00,
 rr.

Tabel III. Skagens Revs Fyrskib.

Halosphaera viridis: 21-10-99, rr; 1-11-99, r;
 24-11-99, r; — 19-3-00, rr; 1-10-00, rr;
 2-12-00, rr; 18-12-00, rr.

Achnanthes taeniata (?): 20-4-99, rr;

Actinocyclus Ehrenbergii: 14-4-01, rr;

Actinoptychus undulatus: 2-7-99, rr; 1-8-99, rr;
 21-10-99, rr; 21-12-99, rr; — 8-1-00, rr;
 22-1-00, rr; 4-2-00, r; 19-3-00, rr; 14-4-00,
 rr; 14-8-00, rr; 18-12-00, r; — 19-1-01, rr;
 5-2-01, rr; 14-3-01, r; 2-4-01, rr;

Asterionella japonica: 20-4-99, r; 21-10-99, +;
 — 14-4-00, rr; 16-10-00, r; — 2-4-01, rr;
 14-4-01, rr;

Bacteriastrium varians, v. *borealis*: 21-10-99,
 rr; — 14-8-00, r; 16-10-00, r;

Chætoceras anastomosans: 3-8-00, rr;

C. atlanticum: 4-1-01, r; 19-1-01, rr; 2-3-01,
 rr; 14-4-01, rr;

C. criophilum: 20-4-99, +; 2-5-99, +; 17-5-99,
 r; 1-6-99, r; 16-6-99, rr; 2-7-99, rr; — 4-1-01,
 r; 2-3-01, rr;

C. danicum: 1-6-99, r; 4-12-99, rr; 21-12-99,
 rr; — 22-1-00, r; 4-2-00, rr; 14-6-00, rr;
 1-9-00, rr; — 5-2-01, r; 2-3-01, r; 14-3-01, r;

C. holsaticum: 14-4-00, r; — 14-3-01, rr;
 14-4-01, rr;

C. laciniosum: 4-12-99, +; 21-12-99, r; —
 5-3-00, +; 5-11-00, +; 2-12-00, r; — 18-2-01,
 r; 14-3-01, rr; 2-4-01, r; 14-4-01, rr;

C. pseudocritum: 4-6-00, r; 14-6-00, rr;
 16-10-00, +; 5-11-00, +;

C. radians: 16-10-00, rr; 5-11-00, r;

C. Schüttii: 15-8-99, +; 4-10-99, r; 24-11-99,
 rr; — 3-8-00, r; 1-9-00, +; 16-10-00, r;
 18-12-00, rr; — 4-1-01, rr; 19-1-01, rr;

C. seiracanthum: 14-6-00, rr; 3-8-00, rr;

C. simile: 20-4-99, rr; 4-12-99, rr; 21-2-99, rr;
 — 4-2-00, r; 22-2-00, r; 2-12-00, rr;

C. Weisflogii: 15-8-99, r; 4-9-99, r; 21-9-99, +;
 4-12-99, rr; 21-12-99, rr; — 8-1-00, r; 22-1-00,
 rr; 5-11-00, r;

C. Willei: 20-4-99, r; — 8-1-00, rr; 22-1-00, +;
 4-2-00, rr; — 5-2-01, r; 2-3-01, r; 2-4-01, rr;
 14-4-01, rr;

Detonula confervacea: 18-2-01, rr; 14-3-01, +;
 2-4-01, rr;

Hyalodiscus stelliger: 1-6-99, rr; 18-7-99, rr;
 1-8-99, rr; 4-10-99, rr; — 8-1-00, rr; 4-2-00,
 rr; 22-2-00, rr; 1-10-00, r; 5-11-00, rr;
 16-11-00, rr; 2-12-00, rr; — 4-1-01, rr; 5-2-01,
 rr; 14-3-01, rr;

Lauderia borealis: 20-4-99, +; 2-5-99, +;
 17-5-99, r; — 5-11-00, r; 18-12-00, rr; —
 4-1-01, rr;

L. glacialis: 4-2-00, rr; 5-3-00, +; 14-4-00, r;
 18-12-00, rr; — 18-2-01, +; 2-3-01, r; 14-3-01,
 +; 2-4-01, r; 14-4-01, rr;

Nitzschia seriata: 4-1-01, rr; 14-3-01, rr; 2-4-01,
 r; 14-4-01, r;

Paralia sulcata: 1-8-99, rr; 4-10-99, rr;
 21-10-99, r; 21-12-99, r; — 8-1-00, r; 22-1-00,
 rr; 4-2-00, r; 4-4-00, rr; 5-11-00, rr; 16-11-00,
 rr; 2-12-00, rr; 18-12-00, rr; — 4-1-01, r;
 5-2-01, r; 18-2-01, rr; 14-3-01, rr;

- Rhizosolenia calcar avis*: 1-8-99, rr; 4-9-99, rr; 4-10-99, r; 21-10-99, r; 1-11-99, r; 4-12-99, r; 21-12-99, r; — 8-1-00, r; 3-8-00, r; 14-8-00, rr; 16-10-00, r; 5-11-00, +; 16-11-00, +;
- R. fragilissima*: 4-10-99, r;
- Streptotheca thamensis*: 21-10-99, rr; — 16-10-00, r;
- Thalassiosira gravida*: 22-4-00, rr; — 2-4-01, rr; 14-4-01, +.
-
- Ceratium „lineatum“*: 2-7-99, r; 18-7-99, rr; 1-8-99, r; 15-8-99, r; 4-9-99, r; 4-10-99, r; 1-11-99, rr; 4-12-99, r; 21-12-99, rr; — 8-1-00, rr; 3-8-00, rr; 1-9-00, rr; 18-9-00, rr; 5-11-00, r; 16-11-00, rr; 18-12-00, r;
- Dinophysis acuminata*: 2-5-99, rr; — 17-7-00, rr;
- D. acuta*: 2-5-99, r; 16-6-99, rr; 2-7-99, +; 18-7-99, r; 1-8-99, r; 15-8-99, r; 4-9-99, rr; 4-10-99, rr; 1-11-99, rr; 24-11-99, r; 4-12-99, r; 21-12-99, rr; — 22-4-00, rr; 3-8-00, rr; 18-9-00, r; 1-10-00, rr; 18-12-00, rr; — 2-4-01, rr;
- D. norvegica*: 15-4-99, +; 2-5-99, rr; 2-7-99, r; 18-7-99, r; 1-8-99, rr; 15-8-99, r; 4-9-99, rr; 4-10-99, r; — 22-4-00, rr; 5-5-00, r; 21-5-00, rr; 4-6-00, r; 14-6-00, r; 2-7-00, rr; 3-8-00, rr; 14-8-00, rr; 18-9-00, r;
- D. rotundata*: 2-7-99, rr; 15-8-99, rr; 14-4-00, rr; 22-4-00, rr; 5-5-00, rr; 21-5-00, rr; 4-6-00, rr; 2-7-00, rr; 17-7-00, rr; 3-8-00, rr; 18-12-00, rr;
- Diplopsalis lenticula*: 16-6-99, r; 2-7-99, rr; 4-9-99, rr; — 14-6-00, rr; 2-7-00, rr; 1-9-00, rr; 18-9-00, rr; 1-10-00, rr; 16-10-00, rr; — 5-2-01, rr;
- Gonyaulax spinifera*: 4-12-99, rr; — 4-6-00, rr; 14-6-00, rr; 2-7-00, rr; 14-8-00, rr; 1-9-00, rr; 18-9-00, rr; — 2-3-01, rr.
- Peridinium conicum*: 1-6-99, rr; 16-6-99, r; 2-7-99, r; 4-12-99, rr; 21-12-99, rr; — 4-2-01, rr; 14-6-01, r; 5-11-01, rr; 14-3-01, rr; 14-4-01, rr;
- P. oblongum*: 1-8-99, rr; 1-11-99, rr; — 3-8-00, r; 14-8-00, r; 16-10-00, rr;
- P. ovatum*: 17-5-99, rr; 1-6-99, rr; 16-6-99, r; 2-7-99, r; 18-7-99, r; — 8-1-00, rr; 22-4-00, r; 5-5-00, r; 21-5-00, r; 4-6-00, rr; 14-6-00, rr; 1-9-00, rr; — 9-1-01, rr; 2-3-01, rr; 2-4-01, rr;
- P. pallidum*: 2-5-99, r; 21-10-99, rr; — 8-1-00, rr; 19-3-00, r; 4-4-00, rr; 22-4-00, rr; 5-5-00, r; — 18-2-01, rr; 2-4-01, rr; 14-4-01, rr;
- P. pellucidum*: 22-4-00, rr; 21-5-00, rr; 14-6-00, rr; 2-7-00, rr; 1-9-00, rr; 5-11-00, rr; 2-12-00, rr; — 14-4-01, rr;
- P. Steinii*: 8-1-00, rr;
- Pyrophacus horologicum*: 1-8-99, rr; 24-11-99, rr; — 2-7-00, r; 17-7-00, r; 3-8-00, r; 14-8-00, rr; 16-11-00, rr; — 4-1-01, rr; 5-2-01, rr;
-
- Dictyocha fibula*: 21-10-99, rr; 24-11-99, rr; — 8-1-00, rr; 22-1-00, rr; 22-2-00, rr; 14-8-00, rr; 16-10-00, rr; 18-12-00, rr; — 19-1-01, rr; 18-2-01, rr; 2-3-01, rr; 2-4-01, rr;
- Distephanus speculum*: 20-4-99, +; — 16-10-00, r; 5-11-00, rr;
- Dinobryon pellucidum*: 4-4-00, r; 14-4-00, r; — 2-4-01, rr.
- Phæocystis* sp.: 5-3-00, +; 19-3-00, +; 4-4-00, +; 5-11-00, rr; — 2-4-01, r; 14-4-01, rr;
- Pterosperma Möbiusii*: 1-11-99, rr; 21-12-99, rr; — 4-2-00, r; 19-3-00, rr; 2-7-00, rr; 1-9-00, rr; — 4-1-01, rr; 2-3-01, rr;
- P. Vanhöffenii*: 14-3-01, rr.
-
- Cyrtarocyclus serrata*: 16-10-00, rr;
- Tintinnopsis beroidea*: 17-7-00, rr; — 4-1-01, rr; 5-2-01, rr; 2-3-01, rr; 2-4-01, rr;
- T. bottnica*: 22-4-00, rr; 4-6-00, rr; 14-6-00, rr; 14-8-00, rr;
- T. campanula*: 1-8-99, rr; 4-10-99, rr; 21-10-99, rr; — 4-2-00, rr; 2-7-00, +; 17-7-00, +; 3-8-00, rr; 14-8-00, +; 1-9-00, rr; 1-10-00, r; — 5-2-01, rr;
- T. Lobiancoi* (?): 3-8-00, rr; 14-8-00, r;
- T. ventricosa*: 14-8-00, r; 1-10-00, +; 16-10-00, r; 2-12-00, rr; 18-12-00, r;
- Tintinnus acuminatus*: 21-12-99, rr; — 8-1-00, rr; 5-11-00, rr;
- T. Steenstrupii*: 1-8-99, rr; 15-8-99, r; 21-10-99, rr; — 17-7-00, rr; 1-9-00, rr; 18-9-00, rr; — 19-1-01, rr;
- T. subulatus*: 3-8-00, r; 16-11-00, rr.
-
- Tiarina fusus*: 16-10-00, rr.
-
- Acanthocystis pelagica*: 16-10-00, rr; 16-11-00, rr;
- Corbicula socialis*: 4-2-00, rr.

Tabel IV. Læsø Rendes Fyrskib.

- Anabæna baltica: 15-7-99, +;
- Nodularia spumigena: 16-8-99, rr; 3-10-99, rr;
— 1-11-00, rr.
- Halosphæra viridis: 2-2-01, r.
- Actinocyclus Ehrenbergii: 1-11-00, rr; —
16-1-01, rr;
- Actinoptychus undulatus: 3-11-99, rr; 1-12-99,
rr; 15-12-99, rr; — 17-1-00, rr; 15-11-00,
rr; 2-12-00, rr; — 15-2-01, rr;
- Asterionella japonica: 16-5-99, rr; 3-11-99,
rr; 15-12-99, rr;
- Chætoceras ceratoporum: 16-3-01, r*;
- C. coronatum: 16-8-99, rr*; — 17-8-00, rr*;
15-10-00, rr*;
- C. crinitum: 1-6-00, r; 15-6-00, + 2-7-00, rr;
- C. danicum: 18-4-99, rr; 2-5-99, r; 16-5-99,
r; 1-6-99, r; 15-6-99, r; 1-9-99, rr; 15-9-99,
rr; 1-12-99, rr; 15-12-99, rr; — 17-1-00, rr;
1-2-00, rr; 2-7-00, rr;
- C. densum: 16-5-99, rr; 1-9-99, r; 15-9-99,
rr; 3-10-99, r; 16-10-99, r; 3-11-99, r; 1-12-99,
r; 15-12-99, rr; — 2-9-00, +; 15-9-00, r;
2-10-00, +; 15-10-00, r; 1-11-00, rr; 15-11-00,
rr; 2-12-00, rr;
- C. lacinosum: 16-8-99, rr; 3-11-99, rr; 15-11-99,
r; 15-12-99, rr; — 19-2-00, rr; 3-3-00, r;
17-3-00, r; 15-10-00, +; 1-11-00, +; 15-11-00,
rr; — 1-3-01, rr;
- C. radians: 16-10-99, rr; 17-8-00, rr*; 1-11-00,
rr*;
- C. simile: 15-11-99, rr; 15-12-99, r; — 1-2-00,
r; 19-2-00, +; — 1-4-01, rr*;
- C. Wighamii: 16-3-01, r; 1-4-01, rr;
- C. Willei: 1-7-99, rr; — 2-10-00, rr;
- Coscinodiscus concinnus: 16-5-99, +; 15-7-99,
r; 1-8-99, rr; 1-9-99, rr; 15-11-99, rr; 1-12-99,
rr; — 3-3-00, rr; 17-3-00, r; 1-11-00, rr; —
2-2-01, rr; 15-2-01, rr; 15-4-01, rr;
- C. radiatus: 2-5-99, rr; 16-5-99, r; 15-6-99, rr;
1-7-99, r; 15-7-99, r; 1-8-99, rr; 16-8-99, r;
3-10-99, rr; 16-10-99, rr; 3-11-99, rr; 1-12-99,
rr; 15-12-99, r; — 3-1-00, rr; 17-1-00, rr;
1-2-00, rr; 17-3-00, rr; 15-6-00, rr; 17-8-00,
rr; 2-10-00, rr; 15-11-00, r; 2-12-00, r;
- Detonula confervacea: 15-12-99, rr; — 15-2-01,
r; 1-3-01, rr;
- Hyalodiscus stelliger: 17-1-00, rr;
- Lauderia borealis: 18-4-99, rr; 2-5-99, rr;
16-5-99, r; 15-12-99, rr; — 3-1-00, rr; 2-8-00,
rr; 17-8-00, r; 2-9-00, +;
- L. glacialis: 15-2-00, r; 1-3-00, r; 2-4-00, +; —
15-2-01, r; 1-3-01, r; 16-3-01, r*; 1-4-01, rr;
15-4-01, rr;
- Nitzschia seriata: 2-5-99, rr; — 15-2-01, rr;
16-3-01, rr;
- Rhizosolenia fragilissima: 2-8-00, rr; 15-10-00,
rr; 1-11-00, rr; 15-11-00, +; 2-12-00, rr;
- R. Stolterfothii: 3-10-99, rr; 16-10-99, r; 3-11-99,
rr; — 2-9-00, rr; 15-9-00, r; 2-10-00, +;
15-10-00, c; 1-11-00, r; 15-11-00, rr;
- Thalassiosira decipiens: 18-4-99, rr; 16-8-99, r;
1-9-99, rr; 3-10-99, r; 16-10-99, rr; 3-11-99,
rr; 15-12-99, r; — 19-2-00, r; 3-3-00, r; 2-7-00,
r; 16-7-00, +; 2-8-00, r; 17-8-00, +; 2-9-00,
rr; 15-9-00, rr; 2-10-00, r; 15-10-00, rr;
1-11-00, rr; 15-11-00, r; 2-12-00, r; — 2-1-01,
rr; 15-2-01, r;
- T. gravida: 18-4-99, rr; 2-5-99, rr; — 3-3-00,
rr; 17-4-00, rr; 2-5-00, rr; 15-5-00, rr; —
15-4-01, rr.
- Ceratium bucephalum: 1-7-99, rr; 15-7-99, rr;
1-9-99, c; 15-9-99, +; 3-10-99, r; 16-10-99,
rr; 1-12-99, r; — 2-8-00, rr; 2-9-00, r; 15-9-00,
rr;
- Dinophysis acuta: 1-8-99, rr; 1-12-99, rr;
- D. norvegica: 1-7-99, rr; 15-7-99, rr; 1-8-99, r;
16-8-99, rr; 15-12-99, rr; — 2-5-00, rr;
15-6-00, rr; 2-8-00, rr;
- D. rotundata: 1-8-99, rr; — 2-8-00, rr;
- Diplopsalis lenticula: 1-7-99, rr; 16-8-99, rr;
15-9-99, rr; 1-12-99, rr; — 2-4-00, rr; 17-8-00,
rr;
- Peridinium conicum: 18-4-99, rr; 15-6-99, rr;
1-7-99, rr; 1-8-99, rr; 16-8-99, rr; 1-9-99, rr;
16-10-99, rr; 15-11-99, rr; 15-12-99, rr; —
17-1-00, rr; 2-4-00, rr; 1-6-00, rr; 15-6-00, r;
- P. depressum: 18-4-99, rr; 2-5-99, rr; 16-5-99,
rr; 1-6-99, rr; 15-7-99, rr; 1-8-99, rr; 16-8-99,
rr; 1-9-99, rr; 3-10-99, rr; 16-10-99, rr;
1-12-99, rr; 15-12-99, rr; — 17-1-00, rr;
2-5-00, rr; 15-6-00, r; 2-8-00, rr; 2-10-00, rr;
15-11-00, rr; 15-12-00, rr; — 2-1-01, rr;
- P. divergens: 15-6-99, rr; 1-8-99, +; 16-8-99,
r; 1-9-99, r; 15-9-99, r; 3-10-99, r; 16-10-99,
r; 15-11-99, rr; 1-12-99, r; 15-12-99, rr; —

3-1-00, rr; 17-1-00, rr; 2-5-00, rr; 17-8-00, rr; 2-9-00, rr; 15-9-00, r; 2-10-00, r; 15-10-00, r; 1-11-00, rr;
P. oblongum: 1-8-99, r; 1-9-99, rr; — 17-8-00, rr;
P. ovatum: 17-1-00, rr; 15-6-00, r;
P. pallidum: 2-5-99, rr; 15-6-99, rr;
P. pellucidum: 1-6-99, rr; 1-7-99, rr; 1-8-99, rr; 15-9-99, rr; — 2-4-00, rr; 17-4-00, rr; 15-5-00, rr; 15-6-00, r; 2-7-00, rr; — 16-3-01, rr; 15-4-01, r;
Pyrophacus horologicum: 1-9-00, rr.

Dictyocha fibula: 1-8-99, rr; 3-11-99, rr; — 1-2-00, rr; 3-3-00, rr;
Distephanus speculum: 1-9-99, rr; 3-10-99, rr; 3-11-99, rr; 15-11-99, rr; 1-12-99, rr; 15-12-99, r; — 19-2-00, rr; 17-8-00, rr; 15-10-00, r; 1-11-00, rr; 15-11-00, rr; 2-12-00, r; — 1-3-01, rr.

Dinobryon pellucidum: 18-4-99, rr; — 17-4-00, r; 2-5-00, r;
Phæocystis Pouchetii: 18-4-99, rr; 17-3-00, +; 2-4-00, c; — 1-4-01, rr; 15-4-01, cc;

Pterosperma Möbiusii: 1-2-00, rr; — 1-3-01, rr;

Noctiluca miliaris: 15-12-99, rr;

Cyrtarocydis denticulata: 15-6-99, rr; 15-7-99, rr; 3-10-99, rr; 1-12-99, rr; 15-12-99, rr; — 3-1-00, rr; 17-1-00, rr; 2-7-00, rr; 16-7-00, rr; 15-9-00, rr; 15-10-00, rr; 1-11-00, r; 15-11-00, rr; 2-12-00, r; 15-12-00, rr; — 2-1-01, rr; 16-1-01, r;

Ptychocydis urnula: 16-8-99, rr; — 17-4-00, r; 2-5-00, r;

Tintinnopsis beroidea: 3-11-99, rr; — 2-5-00, rr; 1-11-00, rr;

T. bottnica: 2-5-99, rr; 16-5-99, rr; 1-6-99, rr; — 1-6-00, r; 15-6-00, r;

T. campanula: 16-8-99, rr; 3-10-99, r; — 16-7-00, rr; 2-8-00, rr; 17-8-00, rr; 2-9-00, rr; 15-9-00, rr; 2-10-00, rr; 15-11-00, rr;

T. helix: 1-8-99, rr; 15-9-99, rr; — 2-1-01, rr;

T. Lobiancoi (?): 2-5-99, rr; — 2-1-01, rr;

T. ventricosa: 2-10-00, rr; 1-11-00, rr;

Tintinnus acuminatus: 16-7-00, rr;

T. Steenstrupii: 16-8-99, rr; — 2-8-00, rr; 15-9-00, rr;

T. subulatus: 1-9-99, rr; — 2-8-00, rr; 17-8-00, rr; 15-9-00, rr; 15-11-00, rr.

Tiarina fusus: 1-11-00, rr.

Tabel V. Anholt Knobs Fyrskib.

Anabaena baltica: 1-7-99, rr; 15-7-99, +;
Aphanizomenon flos aquæ: 1-1-00, rr; 15-1-00, r;
Nodularia spumigena: 15-7-99, rr; 3-8-99, r; 11-9-99, rr; 16-9-99, rr; 2-10-99, rr; 2-11-99, r; 16-11-99, rr; 15-12-99, r; — 1-2-00, r; 15-7-00, rr; 2-8-00, rr; 15-8-00, r; 2-9-00, rr; 16-9-00, r; 18-10-00, r; — 1-1-01, rr.

Actinocyclus Ehrenbergii: 2-10-99, rr; 15-12-99, r; — 15-8-00, rr; 2-9-00, rr;
Actinoptychus undulatus: 1-12-99, rr; — 1-12-00, rr;
Biddulphia mobiliensis: 2-11-99, r; 16-11-99, r; — 18-10-00, rr; 1-11-00, r; 15-11-00, r;
Chætoceras convolutum: 16-4-00, rr; 2-5-00, rr; 15-5-00, rr; — 15-4-01, r;
C. crinitum: 16-10-99, rr; — 2-5-00, rr;
C. criophilum: 1-12-00, rr;

C. densum: 16-11-99, rr; 1-12-99, r; 15-12-99, r; — 16-9-00, rr; 1-10-00, r; 18-10-00, +; 1-11-00, r; 15-11-00, r;

C. pseudocrinitum: 16-4-00, +; 2-5-00, +; 15-5-00, +; 1-6-00, rr; 15-8-00, rr; 1-10-00, rr;

C. radians: 2-11-99, r*; 16-11-99, +*; — 1-11-00, rr;

C. scolopendra: 20-4-99, rr; 2-5-99, rr; 15-5-99, rr; 3-8-99, rr; 2-11-99, r; 16-11-99, r; — 1-2-00, rr; 15-2-00, rr; 1-4-00, r; 16-4-00, +; 2-5-00, +; 15-5-00, rr; 15-11-00, rr; 16-12-00, rr; — 15-4-01, r;

C. seiracanthum: 16-11-00, rr*; 1-12-99, r*; 15-12-99, r; — 16-9-00, rr; 1-10-00, r; 18-10-00, r; 1-11-00, r; 15-11-00, rr; 1-12-00, rr; 16-12-00, rr;

C. simile: 16-11-99, r; 1-12-99, r; 15-12-99, rr; — 1-1-00, rr; 15-1-00, rr; 1-2-00, rr; 15-2-00, +; 2-3-00, r; 15-11-00, rr;

- C. Weissflogii: 16-8-99, rr; 1-9-99, r; 16-9-99, rr; 16-10-99, rr; 16-11-99, rr; 1-12-99, rr;
 C. Wighamii: 16-4-00, r; — 8-3-01, r; 16-3-01, +; 1-4-01, rr;
 Eucampia zoodiacus: 1-11-00, r; 15-11-00, rr;
 Lauderia borealis: 16-10-99, rr; 2-11-99, rr; 1-12-99, rr; 15-12-99, rr; — 16-6-00, rr; 1-11-00, rr; 15-11-00, r;
 Nitzschia seriata: 15-5-99, rr; — 15-2-00, rr; 1-4-00, rr; — 16-3-01, rr; 1-4-01, rr;
 Paralia sulcata: 1-6-99, rr; 1-12-99, rr; 15-12-99, r; — 1-1-00, r; 15-1-00, rr; 1-2-00, r; — 14-2-01, rr;
 Rhizosolenia calcar avis: 3-8-99, rr; 11-9-99, rr; 2-10-99, rr; 16-10-99, rr; 16-11-99, rr; 1-12-99, r; 15-12-99, +; — 16-9-00, rr; 1-10-00, r; 18-10-00, r; 1-11-00, r; 15-11-00, r; 1-12-00, r;
 R. fragilissima: 1-12-99, rr; — 1-11-00, rr;
 R. Stolterfothii: 16-9-00, r; 1-10-00, r; 18-10-00, r; 1-11-00, rr; 15-11-00, rr;
 R. styliiformis: 15-5-99, rr; 1-6-99, rr; 15-6-99, rr; 16-10-99, rr;
 Stephanopyxis turris: 1-6-99, rr; 2-11-99, rr; 16-11-99, rr; 1-12-99, rr; 15-12-99, rr; — 1-11-00, rr;
 Thalassiosira baltica: 15-2-00, rr; 2-3-00, rr; — 8-3-01, rr; 15-4-01, rr;
 T. decipiens: 1-9-99, rr; 2-10-99, rr; 16-10-99, rr; 2-11-99, +; 16-11-99, r; 1-12-99, r; 15-12-99, r; — 1-1-00, rr; 1-2-00, r; 2-3-00, r; 18-10-00, rr; 15-11-00, rr; — 8-3-01, rr;
 T. gravida: 20-4-99, rr; 15-5-99, rr;

- Dinophysis acuta: 15-7-99, rr; 3-8-99, +; 16-8-99, rr; 1-9-99, rr; 16-9-99, rr; 16-10-99, rr; 16-11-99, rr; 15-12-99, rr; — 1-1-00, rr; 1-2-00, rr; 2-9-00, rr; 16-9-00, rr; — 1-2-01, rr;
 D. norvegica: 20-4-99, r; 15-5-99, r; 15-7-99, r; 3-8-99, rr; 16-8-99, rr; 1-9-99, rr; 16-9-99, rr; 16-11-99, rr; 15-12-99, rr; — 1-2-00, rr; 15-2-00, rr; 15-5-00, r; 1-6-00, rr; 1-7-00, rr; 15-7-00, rr; 2-8-00, rr; 1-10-00, rr; 1-12-00, rr; — 14-2-01, rr;
 D. rotundata: 16-8-99, rr; — 1-11-00, rr;
 Diplopsalis lenticula: 1-7-99, rr; 16-9-99, rr; — 1-2-00, rr; 1-10-00, rr; 1-11-00, rr; — 1-1-01, rr; 1-2-01, rr; 14-2-01, rr;
 Peridinium conicum: 15-5-99, rr; 1-6-99, rr; 15-6-99, rr; 1-7-99, rr; 16-8-99, rr; 1-9-99, r; 16-9-99, rr; 2-10-99, rr; — 1-1-00, rr;

- 15-1-00, r; 1-2-00, rr; 1-4-00, r; 16-4-00, rr; 2-5-00, rr; 15-5-00, r; 1-6-00, r; 16-6-00, r; 1-11-00, rr; 1-12-00, rr; — 1-1-01, rr; 8-3-01, rr;
 P. oblongum: 16-9-99, rr; — 2-8-00, rr; 15-8-00, r;
 P. ovatum: 1-7-99, rr; — 1-2-00, rr; 16-4-00, rr; 2-5-00, rr; 1-6-00, rr; — 1-1-01, rr; 1-2-01, rr;
 P. pallidum: 20-4-99, rr; 2-5-99, rr; 1-6-99, rr; 15-6-99, r; — 1-4-00, rr; 16-4-00, rr; 15-5-00, rr; 1-6-00, rr; — 1-1-01, rr; 15-1-01, rr; 15-4-01, rr;
 P. pellucidum: 20-4-99, r; 15-5-99, rr; 15-7-99, rr; 2-10-99, rr; — 15-2-00, rr; 1-4-00, r; 2-5-00, rr; 15-5-00, r; 16-6-00, rr; 18-10-00, rr; 1-12-00, rr; — 1-2-01, rr; 14-2-01, rr; 8-3-01, rr; 15-4-01, r;
 Prorocentrum micans: 1-9-99, rr; — 2-9-00, rr.

- Dictyocha fibula: 16-9-99, rr;
 Distephanus speculum: 2-10-99, rr; 16-10-99, rr; 16-11-99, r; 1-12-99, rr; — 1-1-00, rr; 2-9-00, rr; 1-11-00, r; 15-11-00, r; 1-12-00, rr.

- Dinobryon pellucidum: 20-4-99, rr; 2-5-99, rr; — 1-4-00, rr; 2-5-00, r; — 15-4-01, r;
 Phaeocystis Pouchetii: 2-3-00, +; 16-3-00, +; 1-4-00, +.

- Pterosperma Möbiusii: 15-1-00, rr; 16-3-00, rr; 18-10-00, rr; 16-12-00, rr.

- Noctiluca miliaris: 15-6-99, r.

- Cyttarocyclus denticulata: 16-6-00, rr; 1-7-00, +; 15-7-00, rr; — 1-4-01, rr;
 C. serrata: 16-11-99, rr; 1-12-99, r; 15-12-99, r; — 1-1-00, r; 1-11-00, rr; 15-11-00, +; 1-12-00, r; 16-12-00, r; — 1-1-01, rr;
 Ptychocyclus urnula: 1-6-99, rr; — 1-2-00, r; 16-4-00, r; 2-5-00, rr;
 Tintinnopsis beroidea: 20-4-99, rr; 2-5-99, rr; 15-5-99, rr; — 15-2-00, rr;
 T. bottnica: 15-5-99, r; 1-6-99, r; — 16-4-00, rr; 2-5-00, rr; 15-5-00, r; 1-6-00, +; 16-6-00, +; 1-7-00, r;

T. campanula: 3-8-99, rr; 2-10-99, rr; 16-10-99, rr; 2-11-99, rr; — 1-10-00, rr; 18-10-00, rr; 1-11-00, rr;
T. helix: 15-7-00, rr; 2-8-00, rr; 15-8-00, r; 16-9-00, r; 1-10-00, rr;
T. ventricosa: 16-11-99, r; — 1-2-01, rr;
Tintinnus acuminatus: 15-12-99, rr; — 2-9-00, rr; — 1-2-01, rr;

T. Steenstrupii: 3-8-99, r; — 15-8-00, rr;
T. subulatus: 2-9-00, rr; 16-9-00, r; 1-10-00, rr; 1-11-00, rr.

Acanthometron sp.: 1-6-99, rr; — 1-2-00, rr; 1-10-00, rr;
Plagiacantha arachnoidea: 2-10-99, rr; 16-10-99, rr; 2-11-99, rr; 16-11-99, rr.

Tabel VI. Schultz's Grunds Fyrskib.

Anabæna baltica: 5-7-99, +; 17-7-99, +; — 17-7-00, rr;
Aphanizomenon flos aquæ: 17-7-99, +.

Actinocyclus Ehrenbergii: 5-7-99, r; 17-7-99, r; 16-8-99, rr; — 17-1-00, rr;
Actinoptychus undulatus: 1-11-99, rr; — 1-11-00, rr;

Biddulphia aurita: 2-1-00, r; 2-2-00, r; 20-2-00, r; 5-3-00, r; 19-3-00, r; — 8-3-01, rr; 6-4-01, rr;

B. mobiliensis: 4-11-99, r; 17-11-99, r; 6-12-99, r; — 3-10-00, rr; 17-10-00, r; 5-11-00, r; 17-12-00, rr;

Chætoceras convolutum: 18-4-00, rr; 3-5-00, +; — 8-3-01, rr; 19-4-01, rr;

C. crinitum: 15-5-99, rr; 15-6-99, rr; 15-7-99, r; 1-8-99, rr; 15-8-99, rr; — 21-5-00, rr; 1-7-00, rr;

C. pseudocrinitum: 18-4-00, +; 21-5-00, r; — 19-4-01, r;

C. radians: 4-11-99, rr*; 17-11-99, r*; 6-12-99, r*; — 17-12-00, rr*;

C. scolopendra: 20-4-99, rr*; 15-5-99, rr; 2-6-99, r; 15-6-99, rr; 4-11-99, +; — 6-4-00, rr; 3-5-00, rr; 5-11-00, rr; 17-12-00, r;

C. seiracanthum: 16-8-99, rr; 20-9-99, r; — 18-9-00, rr; 17-10-00, r; 5-11-00, r;

C. Weissflogii: 4-9-99, r; 20-9-99, r; 17-11-99, rr;

C. Wighamii: 6-4-00, rr; — 20-2-01, rr; 8-3-01, r; 20-3-01, +; 6-4-01, r;

Coscinodiscus subtilis (?): 4-11-99, rr; 17-11-99, r; 6-12-99, r; — 5-3-00, r; 19-3-00, rr;

Leptocylindrus danicus: 20-4-99, rr; 6-12-99, rr; — 6-4-00, rr; 18-4-00, rr;

Paralia sulcata: 15-6-99, rr; 1-10-99, rr; 1-11-99, rr; 1-12-99, rr; 15-12-99, rr; — 1-1-00, rr;

1-2-00, rr; 15-2-00, rr; 15-12-00, rr; — 1-1-01, rr; 10-2-01, rr;

Rhizosolenia calcar avis: 20-9-99, rr; 4-11-99, rr; 6-12-99, r; — 17-10-00, r; 5-11-00, rr; 16-11-00, r; 5-12-00, rr; 17-12-00, rr;

R. Shrubsolei: 4-11-99, rr; — 17-10-00, r;

R. Stolterfothii: 3-10-00, rr; 17-10-00, r;

Stephanopyxis turris: 4-11-99, rr; 6-12-99, r;
Thalassiosira baltica: 18-4-00, rr.

Dinophysis acuta: 20-9-99, rr; 16-10-99, rr; 6-12-99, r; — 2-2-00, rr; 17-12-00, rr;

Diplopsalis lenticula: 17-12-00, rr;

Peridinium oblongum: 1-8-00, rr; 15-8-00, rr; 18-9-00, rr; 17-10-00, rr;

P. pallidum: 20-4-99, r; 15-5-99, rr; — 6-4-01, rr.

Dictyocha fibula: 20-9-99, rr; 4-11-99, rr; 17-11-99, rr.

Pterosperma Möbiusii: 3-10-00, rr.

Noctiluca miliaris: 6-12-99, rr.

Cyttarocylis denticulata: 17-11-99, rr; 6-12-99, r; — 2-1-00, rr; 15-1-00, rr; 17-7-00, rr; 16-11-00, +; 5-12-00, rr; — 18-1-01, rr;

Tintinnopsis beroidea: 20-4-99, rr; 3-5-99, rr; 15-6-99, rr; 5-7-99, rr; 17-7-99, rr; 17-11-99, rr; 18-12-99, rr; — 2-1-00, rr; 18-4-00, rr;

T. bottnica: 15-5-99, rr; 2-6-99, +; 17-7-99, rr; — 21-5-00, rr;

T. campanula: 17-7-99, rr; 4-9-99, rr; 2-10-99,

rr; 16-10-99, rr; 6-12-99, rr; — 18-9-00, r;
3-10-00, r; 17-10-00, rr; 16-11-00, rr;
T. helix: 4-8-99, +; 16-8-99, r; 4-9-99, rr;
6-12-99, rr; — 17-7-00, rr; 18-9-00, rr;
T. ventricosa: 17-11-99, rr; — 17-10-00, rr;

Tintinnus subulatus: 18-9-00, rr; 3-10-00, rr;
17-10-00, rr; 16-11-00, rr.

Corbicula socialis: 5-3-00, rr; 18-4-00, rr;
8-3-01, rr;

Tabel VII. Store Belt S. S. O. for Knudshoved.

Anabæna baltica: 14-7-99, r; 30-8-99, rr; —
2-7-00, r; 13-7-00, r;
Aphanizomenon flos aquæ: 21-10-98, r; —
9-5-99, rr; 14-7-99, rr; 19-12-99, rr; — 6-1-00,
+; 20-1-00, r; 2-12-00, +.

Actinoptychus undulatus: 15-9-98, rr; 20-9-98,
rr; — 30-8-99, rr; 8-9-99, rr; 24-9-99, r;
9-10-99, rr; 3-11-99, r; 16-11-99, rr; 6-12-99,
r; — 1-6-00, rr; 17-11-00, rr;

Biddulphia aurita: 12-2-99, rr; 27-2-99, r;
15-3-99, r; 27-3-99, rr; — 19-3-00, r; 2-4-00,
r; 9-4-00, rr; 18-4-00, rr; — 7-3-01, rr;

B. mobiliensis: 24-9-99, rr; 16-11-99, rr; —
24-10-00, r;

Chætoceras coronatum: 8-9-99, +*; 3-11-99,
rr*; 16-11-99, rr; — 24-9-00, rr*;

C. crinitum: 23-5-99, rr; 20-6-99, rr; — 16-6-00,
r; 2-7-00, r; 13-7-00, r; 7-9-00, r;

C. densum: 6-12-99, rr;

C. seiracanthum: 30-8-99, r; 8-9-99, r; —
20-8-00, r;

C. simile: 21-10-98, r; 7-11-98, rr; 21-11-98, rr;
19-12-98, rr; — 27-2-99, r; 15-3-99, rr;
27-3-99, rr*; 10-4-99, rr; — 6-1-00, rr; 2-4-00,
rr;

C. Weissflogii: 15-9-98, rr*; 7-11-98, r; —
8-9-99, rr; — 24-10-00, rr;

Coscinodiscus subtilis (?): 27-2-99, rr; 3-11-99,
rr; 16-11-99, rr; 6-12-99, r; — 20-1-00, r;
21-2-00, rr; 4-3-00, r; 2-4-00, r; 9-4-00, rr;
18-4-00, r; 12-5-00, rr; — 7-3-01, rr;

Coscinosira polychorda: 19-3-00, r; 9-4-00, rr;
— 7-3-01, r; 17-3-01, rr; 2-4-01, r;

Lauderia glacialis: 15-3-99, r; — 19-3-00, +*;
2-4-00, rr; 17-12-00, rr; — 2-2-01, rr; 7-3-01,
r; 17-3-01, rr; 2-4-01, rr; 14-4-01, rr;

Leptocylindrus danicus: 19-12-98, rr; —
10-4-99, rr; — 18-4-00, rr; 12-5-00, rr;

Nitzschia seriata: 18-4-00, rr;

Melosira Borreri: 21-10-98, rr; 21-11-98, rr; —
4-3-00, rr; — 7-3-01, r;

Rhizosolenia Shrubsolei: 15-9-98, rr;

R. Stolterfothii: 24-10-00, rr.

Ceratium furca: 29-7-99, rr; 24-9-99, rr;
9-10-99, rr; 16-11-99, rr; — 17-11-00, rr;

C. intermedium: 8-9-99, rr; 24-9-99, rr; —
20-8-00, rr; 7-9-00, rr;

C. macroceras: 7-11-98, rr; — 3-11-99, rr;
16-11-99, rr; — 4-10-00, rr;

Dinophysis acuta: 15-9-99, rr; — 1-6-00, rr;

D. norvegica: 19-4-99, rr; 29-7-99, rr; 17-8-99,
rr; 24-9-99, r; — 20-8-00, rr;

Diplopsalis lenticula: 8-9-99, rr; — 12-5-00,
rr; 24-10-00, rr;

Peridinium conicum: 19-12-98, rr; — 23-5-99,
rr; 30-8-99, rr; 8-9-99, rr; — 12-5-00, rr;
1-6-00, rr; 2-7-00, rr; 13-7-00, r; 7-9-00, rr;
24-10-00, rr;

P. depressum: 7-11-98, rr; 7-12-98, rr; —
29-7-99, rr; 3-11-99, r; 16-11-99, rr; — 6-1-00,
rr; 1-6-00, rr; 16-6-00, rr; 13-7-00, rr;
18-8-00, rr; 7-9-00, rr;

P. pallidum: 14-4-01, rr.

Distephanus speculum: 21-10-98, rr; 7-11-98,
r; — 8-9-99, r; 9-10-99, rr; 20-10-99, rr;
6-12-99, r; — 20-8-00, rr; 24-10-00, rr.

Dinobryon pellucidum: 18-4-00, +;

Phæocystis Pouchetii: 19-3-00, r; 2-4-00, rr.

Cyltarocylis denticulata: 29-7-99, rr; — 2-7-00,
r; 13-7-00, r; 17-12-00, rr;

Tintinnopsis baltica: 9-10-99, rr; 3-11-99, rr;
16-11-99, r; — 4-10-00, rr; 24-10-00, rr;

T. beroidea: 7-11-98, rr; — 15-3-99, rr; 27-3-99,
rr; 10-4-99, rr; 19-4-99, rr; 9-5-99, rr; 23-5-99,
r; 20-6-99, r; — 14-4-01, rr;

T. bottnica: 23-5-99, r; — 12-5-00, r; 16-6-00, rr;
T. campanula: 30-8-99, rr; 24-9-99, rr; — 24-9-00, r;
T. helix: 14-7-99, rr; 29-7-99, r; 17-8-99, rr; 30-8-99, rr; — 2-7-00, r; 13-7-00, rr;

T. ventricosa: 16-6-00, rr; 2-7-00, rr; 4-10-00, rr;
Tintinnus subulatus: 17-8-99, rr; — 24-10-00, rr.

Corbicula socialis: 19-3-00, rr; 2-4-00, +.

Tabel VIII. Lille Belt udfor Lyø Trille.

Aphanizomenon flos aquæ: 15-1-01, r; 1-2-01, r;
Nodularia spumigena: 1-9-00, rr.

Actinocyclus Ehrenbergii: 30-6-00, rr;
Actinoptychus undulatus: 1-11-99, rr;
Chaetoceras ceratosporum: 15-3-01, r*; 1-4-01, rr*;
C. crinitum: 15-11-99, r;
C. lacinosum: 15-10-99, r; 1-11-99, +; — 15-4-00, r; 1-12-00, rr;
C. pseudocrinitum: 1-8-00, +; 15-8-00, +;
C. subtile: 1-8-00, rr*;
C. teres: 15-4-00, rr; 1-5-00, rr; 15-5-00, +; — 1-3-01, rr;
C. Weissflogii: 1-8-00, rr;
Coscinodiscus radiatus s. lat.: 15-10-99, rr; — 1-1-00, rr; 1-11-00, rr; 15-11-00, rr; 15-12-00, rr;
Coscinosira polychorda: 15-4-00, rr; — 15-4-01, rr;
Lauderia glacialis: 15-2-01, r; 1-3-01, r; 15-3-01, rr;
Melosira Borreri: 1-3-00, rr; — 1-3-01, rr; 15-3-01, rr*;
Rhizosolenia fragilissima: 1-8-00, r; 15-8-00, r;
Thalassiosira baltica: 15-3-00, r; 3-4-00, rr; — 1-3-01, rr; 15-3-01, rr;

T. decipiens: 15-11-99, r; — 15-3-00, r; 15-10-00, rr; 1-12-00, rr; — 1-3-01, rr;

Ceratium „lineatum“: 1-10-00, rr;
C. longipes: 15-10-99, +; 15-12-99, rr; — 1-1-00, rr; 15-7-00, r; 1-8-00, r; 15-8-00, r; 1-9-00, rr; 15-9-00, r; 1-10-00, rr; 15-10-00, rr; 1-11-00, rr; 15-12-00, rr;
Dinophysis norvegica: 15-11-99, rr; — 15-7-00, r; 1-9-00, rr; 15-11-00, rr; — 15-1-01, rr; 15-4-01, rr;
Diplopsalis lenticula: 15-8-99, rr;
Peridinium divergens: 15-10-00, rr; 15-11-00, rr;
Prorocentrum micans: 1-9-00, rr; 1-10-00, rr.

Dinobryon pellucidum: 1-5-00, rr.

Cothurnia marina: 1-11-00, rr;
Tintinnopsis beroidea: 30-6-00, rr; 15-10-00, rr;
T. campanula: 1-9-00, rr; 15-10-00, rr;
T. helix: 1-8-00, r; 1-9-00, r;
T. ventricosa: 15-10-99, rr; — 1-12-00, rr;
Tintinnus acuminatus: 15-11-99, rr; — 15-10-00, rr; 1-12-00, rr;
T. subulatus: 15-9-00, rr; 1-10-00, rr; 15-10-00, rr; 1-11-00, rr.

Tabel IX. Østersø udfor Rødvig.

Anabæna baltica: 3-8-99, r; 15-8-99, rr.

Chaetoceras boreale: 16-5-00, rr;
C. breve: 1-11-99, rr;
C. constrictum: 16-5-00, rr;

C. contortum: 16-4-00, rr;
C. decipiens: 2-5-00, rr; 20-12-00, rr;
C. diadema: 16-4-00, rr; — 1-4-01, rr; 15-4-01, rr;
C. lacinosum: 1-12-99, rr;

C. Schüttii: 1-9-00, rr; 1-10-00, rr; 15-10-00, rr;
C. leres: 16-4-00, rr;
Coscinodiscus radiatus: 1-11-99, r; 15-11-99, r;
 1-12-99, r; 15-12-99, r; — 15-1-00, rr; 1-2-00,
 rr; 1-9-00, rr;
C. concinnus: 3-8-99, r; 15-8-99, rr;
Melosira Borreri: 15-8-99, r; 1-9-99, rr; 1-12-99,
 rr; 15-12-99, rr; — 15-1-00, rr; — 3-3-01, r;
Rhizosolenia hebetata f. *semispina*: 16-4-00, r;
 20-12-00, rr;
Thalassiosira decipiens: 15-3-00, r; 1-4-00, r;
T. Nordenskiöldii: 2-5-00, rr;
Thalassiothrix nitzschoides: 16-4-00, r;
 20-12-00, r.

Ceratium longipes: 20-12-00, r;
Peridinium divergens: 15-9-99, rr.

Ovium hispidum, hystrix: 30-4-99, rr; 15-6-99,
 rr; 3-8-99, rr; 15-8-99, rr; — 15-9-00, rr;
 „*Sternhaarstoloblast*“: 1-11-00, rr; — 1-4-01,
 rr.

Tintinnopsis beroidea: 16-10-99, +; 1-11-99,
 r; — 1-3-00, rr; 1-10-00, r; 1-11-00, rr;
 — 15-2-01, rr;

T. helix: 3-8-99, r; 15-8-99, rr.

Corbicula socialis: 15-3-00, rr.

Tabel X. Kattegat udfor Frederikshavn.

Actinoptychus undulatus: 23-10-97, rr; 6-11-97,
 rr; 24-11-97, rr; 10-12-97, rr; — 7-1-98, rr;
 20-1-98, rr; 12-3-98, rr; 22-3-98, rr;
Asterionella japonica: 18-10-97, rr; — 20-1-98,
 rr; 28-1-98, rr; 5-2-98, rr; 10-2-98, rr; 4-3-98,
 rr; 17-5-98, rr; 12-8-98, rr; 28-8-98,
 +; 5-9-98, r.
Bacteriastrium varians v. *borealis*: 4-10-97, rr;
 10-10-97, rr;
Chaetoceros coronatum: 10-10-97, r; 23-10-97,
 r; 30-10-97, rr;
C. radians: 3-9-97, rr; — 28-8-98, r; 5-9-98, rr;
C. Schüttii: 24-7-97, +; 13-8-97, +; 18-8-97,
 r; 10-9-97, r; 18-9-97, rr; 4-10-97, rr;
 10-10-97, rr; 18-10-97, r; 23-10-97, r;
 30-10-97, rr; 6-11-97, rr; — 12-8-98, r;
 17-8-98, +; 28-8-98, rr; 5-9-98, r;
C. simile: 29-3-98, r;
C. subtile: 25-2-98, r;
C. Weissflogii: 17-8-98, +; 28-8-98, +; 5-9-98,
 +;
Coscinodiscus concinnus: 4-10-97, rr; 18-10-97,
 rr; 16-11-97, rr; 4-12-97, rr; 10-12-97, rr;
 — 28-1-98, rr; 5-2-98, rr; 10-2-98, rr; 18-2-98,
 rr; 4-3-98, rr; 22-3-98, rr; 28-8-98, rr;
C. radiatus: 25-8-97, rr; 4-10-97, rr; 18-10-97,
 rr; 24-11-97, rr; 20-12-97, rr; 28-12-97, rr;
 — 7-1-98, rr; 20-1-98, rr; 10-2-98, rr; 25-2-98,
 rr; 4-3-98, rr; 22-3-98, rr; 29-3-98, rr; 5-9-98,
 rr;

Coscinosira polychorda: 20-12-97, rr; —
 5-2-98, r; 10-2-98, r; 18-2-98, rr; 22-3-98, rr;
 3-5-98, rr; 10-5-98, rr; 31-5-98, rr;
Eucampia zoodiacus: 24-7-97, rr; 18-9-97, rr;
 4-10-97, rr; 10-10-97, rr; 18-10-97, r; 23-10-97,
 r; 6-11-97, rr; 16-11-97, rr; 24-11-97, r;
 10-12-97, rr; — 17-5-98, rr; 31-5-98, rr;
 9-6-98, rr; 23-6-98, rr; 1-7-98, rr; 28-8-98,
 rr;
Lauderia borealis: 3-9-97, rr; 18-10-97, rr;
 24-11-97, rr; — 7-1-98, r; 20-1-98, rr; 28-1-98,
 rr; 5-2-98, r; 10-2-98, r; 18-2-98, r; 4-3-98,
 r; 12-3-98, r; 17-5-98, rr;
Paralia sulcata: 10-10-97, rr; 18-10-97, rr;
 4-12-97, rr; 10-12-97, rr; — 7-1-98, rr;
 20-1-98, rr; 28-1-98, rr; 5-2-98, rr;
Rhizosolenia calcar avis: 18-9-97, rr; 4-10-97,
 rr; 10-10-97, r; 18-10-97, r; 30-10-97, rr;
R. Stolterfothii: 4-10-97, rr; 18-10-97, rr;
 23-10-97, rr; 30-10-97, rr; — 9-6-98, rr;
 15-6-98, r; 23-6-98, r; 12-8-98, rr;
R. styliformis: 18-8-97, rr; 10-10-97, rr; 4-12-97,
 rr; 20-12-97, rr;
Stephanopyxis turris: 3-9-97, rr; 18-9-97, rr;
 4-10-97, rr; 18-10-97, rr; 23-10-97, rr.

—————
Ceratium bucephalum: 28-1-98, rr; 5-2-98, rr;
C. „lineatum“: 10-9-97, rr; 18-9-97, rr; —
 28-1-98, rr; 10-5-98, rr; 31-5-98, rr; 9-6-98,
 rr; 1-7-98, rr;

- Dinophysis acuta*: 12-6-97, rr; 4-12-97, rr;
10-12-97, rr; — 20-1-98, rr; 9-6-98, rr;
23-6-98, rr; 1-7-98, rr;
Diplopsalis lenticula: 3-6-97, rr; 12-6-97, rr;
10-12-97, rr; — 31-5-98, rr;
Peridinium divergens: 12-5-97, rr; 3-6-97, r;
12-6-97, rr; 29-6-97, r; 24-7-97, rr; 13-8-97,
rr; 18-8-97, rr; 25-8-97, rr; 10-9-97, rr;
4-10-97, rr; 18-10-97, rr; 23-10-97, rr;
30-10-97, rr; 6-11-97, rr; 16-11-97, rr;
4-12-97, rr; 10-12-97, rr; 20-12-97, rr;
28-12-97, rr; — 7-1-98, rr; 28-1-98, rr;
5-2-98, rr; 10-2-98, rr; 25-2-98, rr; 4-3-98,
rr; 12-3-98, rr; 29-3-98, rr; 3-5-98, r;
10-5-98, r; 17-5-98, rr; 24-5-98, rr; 31-5-98,
rr; 15-6-98, rr; 23-6-98, rr; 1-7-98, rr;
15-7-98, rr; 12-8-98, rr; 17-8-98, rr; 28-8-98,
rr; 5-9-98, rr;
P. depressum: 31-5-98, r; 9-6-98, rr; 15-6-98,
rr; 23-6-98, rr; 28-8-98, rr.
Distephanus speculum: 6-11-97, rr; 16-11-97,
rr; — 20-1-98, rr; 29-3-98, rr; 10-5-98, rr.
Dinobryon pellucidum: 29-3-98, rr; 14-4-98,
+; 3-5-98, r;
Phæocystis Pouchetii: 18-10-97, rr; 23-10-97,
rr; — 10-5-98, rr; 17-5-98, rr; 28-8-98, r.
Halosphaera viridis: 18-10-97, rr.

Tabel XI. Øresund udfor Taarbæk.

- Botryococcus Braunii*: 14-8-97, rr.
Actinoptychus undulatus: 21-11-97, rr; —
1-10-98, rr; — 28-1-99, rr;
Biddulphia mobiliensis: 21-11-97, rr; —
3-9-98, rr; 17-9-98, rr;
Chaetoceras holsaticum: 14-8-97, rr;
C. laciniosum: 21-11-97, r; 24-12-97, rr; —
23-1-98, r;
C. perpusillum: 3-9-98, rr; — 19-8-99, rr;
C. scolopendra: 25-5-98, rr; — 1-4-99, r;
C. seiracanthum: 3-9-98, r; 17-9-98, r;
C. teres: 18-3-99, r*; 1-4-99, r*;
C. Weissflogii: 17-9-98, rr;
Lauderia glacialis: 4-3-99, +;
Leptocylindrus danicus: 25-5-98, r; — 1-4-99,
rr;
Paralia sulcata: 17-9-98, rr;
Rhizosolenia Stolterfothii: 25-5-98, rr;
Stephanopyxis turris: 16-9-99, rr;
Thalassiosira decipiens: 24-12-97, +; —
23-1-98, r;
T. gravis: 23-1-98, rr; 4-3-99, rr;
Thalassiothrix longissima: 21-11-97, rr;
24-12-97, +; — 23-1-98, r.
Ceratium bucephalum: 10-10-97, rr;
C. furca: 5-9-97, r; — 23-1-98, rr; 26-2-98,
rr; 12-6-98, r; 26-6-98, r;
Dinophysis rotundata: 5-9-97, rr; 7-11-97, rr;
— 3-9-98, rr; 1-10-98, rr; — 16-9-99, rr;
Diplopsalis lenticula: 3-9-98, r;
Gonyaulax spinifera: 14-8-97, r; — 23-1-9,
rr; 1-10-98, rr;
Peridinium depressum: 12-6-98, r; 20-8-98, rr;
— 18-2-99, rr; 16-9-99, rr;
P. pellucidum: 20-8-98, rr; 3-9-98, r; —
14-1-99, rr; 1-4-99, +;
P. Steinii: 23-5-97, rr; 5-9-97, r;
Protoceratium reticulatum: 14-8-97, rr; —
3-9-98, r; — 19-8-99, rr.
Cyrtarocyis serrata: 23-5-97, rr; 10-10-97, rr;
7-11-97, rr; 21-11-97, rr;
Tintinnopsis baltica: 12-6-98, r; 26-6-98, r;
T. beroidea: 4-3-99, rr; 1-4-99, r;
T. helix: 14-8-97, +; 5-9-97, r;
Tintinnus acuminatus: 21-11-97, rr;
T. subulatus: 14-8-97, r; 5-9-97, r; —
19-8-99, r.

Tabel XII. Skager Rak og nordlige Kattegat, 1898.

<i>Actinoptychus undulatus</i> : 21-4, Stat. 3, 25—38 M., rr; Stat. 4, 40—50 M., rr; Stat. 5, 0—10 M., rr; 20—35 M., r; 14-6, Stat. 41, 0—14 M., rr; 29-7, V. for Skagen, 0—25 M., rr; 20-8, Stat. 47, 13—25 M., rr; Stat. 46, 60—80 M., rr; 22-8, Stat. 49, 40—68 M., rr;	<i>Ceratium bucephalum</i> : 29-8, Stat. 51, 20—33 M., +;
<i>Biddulphia aurita</i> : 21-4, Stat. 5, 20—35 M., r; 26-4, Stat. 26, 20—30 M., rr;	<i>C. „lineatum“</i> : 26-4, Stat. 25, 0—10 M., rr; 11-6, Stat. 39, 10—33 M., rr; Stat. 40, 0—80 M., r; 18-6, 0—40 M., rr; 29-7, 60—80 M., rr; 26-8, Stat. 50, 20—40 M., rr;
<i>Chaetoceras atlanticum</i> : 21-4, Stat. 3, 25—38 M., rr; 26-4, Stat. 26, 20—30 M., rr, 40—75 M., rr; 11-6, Stat. 40, 25—80 M., rr;	<i>Dinophysis acuta</i> og <i>D. norvegica</i> : 21-4, Stat. 5, 0—10 M., rr; 11-6, Stat. 40, 0—80 M., r; 20—80 M., r; 18-6, 0—40 M., rr; 29-7, V. for Skagen, 0—25 M., r; 30—39 M., r; N. for Skagen, 0—20 M., rr; 30—50 M., rr; 60—80 M., rr; 20-8, Stat. 46, 0—5 M., rr, 5—40 M., rr, 60—80 M., rr; Stat. 47, 0—10 M., rr, 13—25 M. rr; 21-8, Stat. 48, 0—15 M., rr;
<i>C. diadema</i> : 21-4, Stat. 3, 0—10 M., r; Stat. 5, 0—10 M., rr; 26-4, Stat. 25, 0—10 M., rr, 20—40 M., rr;	<i>D. rotundata</i> : 26-4, Stat. 26, 0—15 M., rr; 11-6, Stat. 40, 0—80 M., rr;
<i>C. perpusillum</i> : 14-6, Stat. 41, 0—14 M., rr;	<i>Diplopsalis lenticula</i> : 21-4, Stat. 4, 0—10 M., rr; 26-4, Stat. 26, 0—15 M., rr, 20—30 M., rr; 11-6, Stat. 39, 10—33 M., r; Stat. 40, 0—80 M., r, 25—80 M., rr; 18-6, 0—40 M., r; 20-8, Stat. 46, 60—80 M., rr; Stat. 48, 0—15 M., rr, 30—180 M., r.
<i>C. radians</i> : 20-8, Stat. 47, 0—10 M., rr; 29-8, Stat. 51, 0—15 M., rr;	<i>Gonyaulax spinifera</i> : 11-6, Stat. 39, 10—33 M., rr; Stat. 40, 25—80 M., rr; 18-6, 0—40 M., rr;
<i>C. sociale</i> : 21-4, Stat. 3, 0—10 M., rr;	<i>Peridinium pallidum</i> : 21-8, Stat. 48, 30—180 M., +;
<i>Coscinodiscus concinnus</i> : 21-4, Stat. 3, 25—38 M., r; Stat. 5, 20—35 M., r; 26-4, Stat. 26, 20—40 M., r; 22-8, Stat. 49, 0—20 M., rr, 40—68 M., rr; 26-8, Stat. 50, 0—10 M., rr, 50-72 M., rr;	<i>P. pellucidum</i> : 21-4, Stat. 3, 0—10 M., rr, 25—38 M., rr; Stat. 4, 0—10 M., rr; Stat. 5, 0—10 M., rr; 26-4, Stat. 25, 0—10 M., rr, 20—40 M., rr; Stat. 26, 20—30 M., rr; 10-5, 0—3 M., rr; 11-6, Stat. 39, 10—33 M., rr; Stat. 40, 0—80 M., rr.
<i>Paralia sulcata</i> : 11-6, Stat. 40, 0—80 M., rr; 20-8, Stat. 46, 5—40 M., rr;	<hr/>
<i>Rhizosolenia styliformis</i> : 21-4, Stat. 4, 40—50 M., rr; 26-4, Stat. 25, 20—40 M., rr; 11-6, Stat. 39, 10—33 M., rr; Stat. 40, 25—80 M., r; 29-7, 30—50 M., rr; 20-8, Stat. 47, 13—25 M., rr;	<i>Distephanus speculum</i> : 26-4, Stat. 26, 20—40 M., rr; 20-8, Stat. 47, 13—25 M., rr; 29-8, Stat. 51, 20—33 M., rr.
<i>Skeletonema costatum</i> : 26-4, Stat. 25, 0—10 M., rr; 10-5, 0—3 M., rr; 11-6, Stat. 39, 0—5 M., rr; 20-8, Stat. 46, 60—80 M., rr; 29-8, Stat. 51, 20—33 M., rr;	<hr/>
<i>Stephanopyxis turris</i> : 11-6, Stat. 40, 0—80 M., rr, 20—80 M., rr; 20-8, Stat. 47, 13—25 M., rr;	<i>Noctiluca miliaris</i> : 11-6, Stat. 40, 25—80 M., rr; 21-8, Stat. 48, 30—180 M., rr; 22-8, Stat. 49, 40—68 M., r.
<i>Thalassiosira gravida</i> : 21-4, Stat. 3, 25—38 M., r; Stat. 4, 40—50 M., rr; Stat. 5, 20—35 M., r; 26-4, Stat. 25, 20—40 M., r; Stat. 26, 40—75 M., r;	
<i>T. Nordenskiöldii</i> : 21-4, Stat. 3, 0—10 M., rr; 25—38 M., r; Stat. 4, 20—30 M., r, 40—50 M., r; Stat. 5, 20—35 M., rr; 26-4, Stat. 26, 40—75 M., r.	

Tabel I.

Limfjorden ved Nykøbing

	1898													
Dato	V	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X	XI	XI
	2	18	4	17	3	15	3	18	8	22	6	21	6	21
Vandets Temperatur C°	8°5	9°5	11°5	16°0	15°0	13°5	15°0	18°5	15°5	13°5	13°0	5°5	8°5	7°5
Vandets Saltholdighed ‰	25.2	25.9	29.5	27.1	30.2	31.1	30.8	29.8	28.3	30.5	29.1	26.1	29.6	28.7
Planktonets Volumen i cm³														
Forholdet mellem Planter og Dyr	00:00	+00	+00	0:0	00:+	0:0	+00	+00	00:+	00:+	00:+	00:+	0:0	00:00
<i>Asterionella japonica</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Biddulphia aurita</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...	...
<i>Chaetoceras anastomosans</i>	...	...	...	...	...	r*	r	...	...	...	...	...	...	...
— boreale	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— breve	rr	...	...	r	r	+	r	...	...	rr	...	...	...	...
— constrictum	C	C	rr	r	r	C	...	...	...	...	...	...	...	...
— contortum	C	r	r	rr	+	r	rr	r	...	rr	...	...	...	...
— crinitum	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— curvisetum	r	C	C	CC*	r	C*	...	...	...	...	...	...	...	...
— debile	...	rr	...	rr	CC	r	C	CC	CC	CC*	CC*	CC	CC	(rr)
— decipiens	r	C	C	rr	r	...	r	...	...	rr	...	...	rr	...
— densum	...	...	...	rr	rr	rr	...	rr	rr	...	...	...	rr	...
— diadema	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— didymum	rr	+	C	...	r	+	rr	rr	rr	...	...	rr	r	rr
— laciniosum	rr	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Schüttii	...	...	...	...	rr	r	...	r	...	rr	...	...	...	...
— seiracanthum	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— sociale	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— teres	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Weissflogii	...	...	...	...	r	+	rr	rr	...	...	...	...	rr	...
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	...	...	...	...	...	...	rr	r	...	...	...	...	...	...
— radiatus	...	...	rr	...	...	...	...	...	rr	...	...	...	rr	...
<i>Coscinosira polychorda</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...
<i>Detonula confervacea</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ditylimum Brightwellii</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	...
<i>Guinardia flaccida</i>	...	...	rr	...	r	r	+	r	...	...	...	...	r	rr
<i>Lauderia glacialis</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Paralia sulcata</i>	r	...	r	r	rr	rr	r	...	...	...	...	rr	rr	r
<i>Rhizosolenia setigera</i>	r	rr	...	...	rr	rr*	...	+	rr	...	...	...	r	...
— Shrubsolei	...	...	...	...	C	C	r	+	...	...	...	...	r	...
<i>Sceletonema costatum</i>	C	...	...	r	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Thalassiosira Nordenskiöldii</i>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Thalassiothrix nitzschioïdes</i>	+	+	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ceratium furca</i>	...	...	...	...	rr	rr	r	r	rr	r	r	rr	rr	+
— fusus	...	...	rr	...	...	...	rr	r	r	rr	rr	rr	rr	rr
— tripos	...	rr	rr	...	...	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>Peridinium divergens</i>	...	...	...	...	rr	...	r	rr	r	rr	r	rr	...	rr
— pellucidum	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	rr
<i>Noctiluca miliaris</i>	...	...	...	...	...	+	CC	CC	+	C	C	C	rr	+
<i>Tintinnopsis beroïdea</i>	...	...	...	...	...	...	r	...	...	...	r	r	rr	...
— campanula	...	...	...	rr	...	r	...	...	...	...	rr	...	...	...

M.'s Dybde.

1899	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X
6	20	6	21	6	21	7	24	6	24	6	22	8	22	7	23	7	24	6	22	
1°5	3°0	0°5	3°0	3°0	2°0	5°5	6°0	9°0	12°0	14°5	17°5	17°5	18°0	18°0	16°0	15°5	11°0	10°0	9°5	
26.5	28.4	27.0	27.7	29.6	27.1	30.5	29.2	28.3	28.8	29.3	28.8	30.0	30.3	32.3	32.4	32.3	31.2	29.8	29.7	
						1.5	1.5	1.5	2.0	7.0	47.0	35.0	7.0	8.0	24.0	38.0	17.0	42.0	25.0	
r:r	r:r	r:r	+:r	C:r	CC:r	CC:r	CC:r	CC:+	r:CC	+:CC	CC:+	C:+	r:r	C:C	CC:r	CC:r	CC:r	CC:r	CC:+	
...	...	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	rr
r	+	+	C	C	C	+	r	...	...	...	...	...	C*	...	C*	+	+	r	...
...	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	rr	...	...	...	rr	r	...	...	...
...	...	...	...	...	...	rr	...	...	...	+	+	...	...	rr	r	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	+	r	...	rr	r	C	...	+	...	rr	r	rr	rr	+
...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	r	C	CC*	...	...	...	rr	r	rr	...	...
...	...	...	...	...	+	+	...	...	...	+	rr	...	...	...	r	+	CC	CC	CC*
...	...	...	...	...	...	...	rr	r	...	+	rr	...	...	...	r	rr	rr	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	...	rr	...	...	r	rr	r	r	r	r
...	+	r	+	C*	rr	rr	rr	rr	r	r	+	+	rr	rr	C	CC*	+	+	r	
...	...	...	...	rr	rr	rr	rr	r	rr	r	rr	rr	...	...	rr	rr	...	rr*	rr
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	C*	...	...	r	r	...	+	rr*
...	...	...	...	...	+	r	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	...	...	...
...	...	...	rr	+	+	r*	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	r*	+
rr	...	...	...	rr	+	r	...	r	...	r	...	...	r	+	rr	rr	r	...	rr
...	r	rr	...	...	...	...	...	...	rr	rr	...	...	...	rr	rr	...	...	...	rr
r	+	r	r	C	C	r	rr	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr
...	+	+	
...	...	...	rr	rr	+	C	+	r	...	...	...	...	...	...	...	r	r	r	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	...	+	rr	...	...	...	...	rr	rr
...	...	...	...	r	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
C	+	C	r	+	+	r	+	+	r	...	rr	...	...	rr	...	rr	rr	r	rr
...	...	...	rr	r	+	C*	r*	r*	...	...	...	rr	...	...	...	r	r	r	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...	...	rr	rr	rr
...	rr	rr	rr	r	C	C	CC	CC	rr	...	...	rr	rr	r	rr	rr	rr	r	r
...	...	...	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	+	+	+
rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	+	r	+	r	rr
rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	+	rr	r	rr	rr
...	...	...	...	...	...	rr	rr	...	rr	...	...	rr	rr	rr	+	rr	rr	...	rr
...	r	...	...	...	...	...	...	...	+	r	rr	+	CC	C	+	+	+	+	+
...	rr	r	r	...	rr	+	+	+	+	rr	rr	...	...	...	rr	rr	...	...	rr
...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	r	...	+	...	r	rr	rr	rr	...

M.'s Dybde.

												1901					
VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X	XI	XI	XII	XII	I	I	II	II	III	III
8	25	10	23	7	21	7	22	6	24	7	23	5	20	4	19	5	23
5°8	18°9	15°6	18°5	15°7	14°4	12°2	7°5	6°1	4°0	2°3	5°2	0°4	0°4	0°0	0°2	÷0°2	1°4
9.2	30.2	31.3	30.9	31.4	30.3	29.2	26.9	27.7	28.5	27.7	27.6	27.7	28.3	28.1	26.8	28.5	25.8
6.5	5.0	6.0	47.0	50.0	8.0	4.0	33.0	3.0	3.0	3.0	min.	min.	min.	0.5	1.0	13.0	16.0
+	00:+	0:r	00:r	00:r	0:0	0:0	0:0	+:0	+:0	r:+	r:r	r:r	r:r	r:r	0:r	00:r	00:r
...
...	+	...	...	...	+	+	+	+	...	...	r	rr	+	+	C	+	r
rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	...	r	+	r*
C	C	+	+	r	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
r*	r	C	C*	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
r	rr	r	C	CC*	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
rr	...	...	r	CC*	CC*	CC*	+	r	rr	...	...	...	...	+	r	...	...
r	...	r	rr	...	...	+	C	+	r	rr	rr	r	r	rr	+	rr	...
...	C	+	C	C*	rr	rr	-r	...	...	...	rr	rr	r	rr	+	rr	...
rr	...	+	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
r	rr	rr	...	r*	...	rr	rr*	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	+	+	r	+	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	r	+	rr*
...
r	+	+	r*	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
rr	rr	...	rr	...	...	r	rr	...	rr	rr	rr	r	+	...	r	r	rr
rr	rr	...	...	...	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	rr
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	rr	rr	+	r	rr
+	r	...	...	...	rr	rr	rr	...	r	r	r	...	...	...	...	...	...
rr	...	...	...	...	...	r	...	rr	r	+	+	+	r	r	rr	...	r
...	...	r	r	r	rr	r	r	rr	+	+	...	r	rr	...	rr	rr	r
C	rr	...	rr	...	...	r	r	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...
rr	+	...	...	...	rr	...	...	...	...	rr	...	...	rr	...	C	C	CC
...	rr	rr	...	r	r	r	...	...	...	rr	rr	r	...	...	+	+	...
...	...	rr	r	r	rr	+	+	C	C	+	rr	rr	...	...	...	rr	...
rr	r	rr	r	r	rr	rr	rr	C	C	+	rr	rr	...	...	...	...	...
rr	r	...	rr	r	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	rr	+
...	...	rr	...	rr	...	...	...	rr	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	rr	...
...	...	...	+	CC	CC	C	CC	CC	CC	C	rr	rr	...	...	...	...	...
rr	rr	...	...	...	rr	rr	r	+	+	rr	rr	r	+	...	r	...	r
+	+	rr	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabel II.

Nordsøen udfor Tyl

Dato	1898										
	V	V	VIII	VIII	IX	IX	X	X	XI	XI	XII
	15	29	14	26	16	27	10	25	10	25	30
Vandets Temperatur C°	7°3	9°3	15°0	16°0	15°4	14°4	14°1	10°7	9°4	8°1	5°9
	7°6	7°9	14°8	16°0	15°7	14°9	14°3	11°1	11°0	9°5	6°4
Vandets Saltholdighed ‰	31.9	32.2	32.6	32.4	32.2	32.8	32.2	31.4	32.3	33.1	33.1
	32.2	32.6	32.8	32.5	32.4	33.0	32.5	31.5	33.4	33.6	33.3
Planktonets Volumen i cm³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Forholdet mellem Planter og Dyr ..	+:00	+:00	00:00	00:00	00:r	00:r	00:+	+:r	0:+	0:+	0:+
<i>Actinopterychus undulatus</i>	rr	...	...	...	rr	rr	...	...	r	r	+
<i>Bacteriastrium varians</i> .....	...	...	r	+	+	rr*	rr	...	...	...	...
<i>Biddulphia aurita</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>mobiliensis</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	—
— spp. ....	...	...	...	r	...	...	...	...	...	+	+
<i>Chaetoceras boreale</i>	rr	r	...	...	r	r	...	...	...	...	...
— <i>contortum</i> .....	...	...	rr	...	rr	...	rr	...	...	...	...
— <i>criophilum</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>curvisetum</i> .....	...	...	...	...	r	...	...	...	...	...	...
— <i>danicum</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>debile</i> .....	...	...	+	...	...	...	C	rr	rr	...	...
— <i>decipiens</i> .....	...	...	...	...	+	rr	...	...	...	...	...
— <i>diadema</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
— <i>didymum</i> .....	...	...	rr	+	+	rr	r	...	rr	r	...
— <i>Schüttii</i> .....	...	...	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	rr
— <i>scolopendra</i> .....	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...
— <i>teres</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>Weissflogii</i> .....	...	...	r	...	...	...	rr	...	...	...	...
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	+	+	...	r	...	...	rr	...	+	+	+
— <i>radiatus</i> .....	...	...	rr	rr	rr	rr	...	rr	r	+	r
<i>Ditylium Brightwellii</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	r	+	+
<i>Eucampia zoodiacus</i> .....	...	...	...	...	r	r	rr	rr	r	...	...
<i>Guinardia flaccida</i>	r	rr	r	r	+	r	+	+	+	+	...
<i>Hyalodiscus stelliger</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...
<i>Lauderia glacialis</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	...
<i>Paralia sulcata</i> .....	...	...	...	...	rr	...	...	rr	rr	r	rr
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> .....	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...
— <i>calcar avis</i> .....	...	...	...	rr	rr	r	+	rr	+	r	r
— <i>hebetata</i> f. <i>semispina</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>setigera</i> .....	...	...	...	...	rr	...	rr	...	...	rr	r
— <i>Shrubsolei</i> .....	...	...	...	...	+	r	r	+	+	...	...
— <i>Stolterfothii</i> .....	...	...	...	...	+	+	+	+	r	rr	...
— <i>styliformis</i>	C	C	...	...	C	CC	C	+	C	C	rr
<i>Skeletonema costatum</i> .....	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Stephanopyxis turris</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	rr
<i>Thalassiosira Nordenskiöldii</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ceratium furca</i> .....	...	r	r	+	C	+	+	r	+	r	+
— <i>fuscus</i>	r	r	C	+	+	+	r	r	+	+	r
— <i>intermedium</i> .....	...	...	...	...	...	...	r	r	r	r	r
— <i>longipes</i>	r	+	+	r	r	r	...	...	...	...	...
— <i>macroceras</i> .....	...	r	+	CC	+	+	+	r	r	r	+
— <i>tripos</i>	r	+	C	+	+	+	+	r	C	C	+
<i>Peridinium depressum</i> .....	...	...	r	...	...	...	...	...	rr	rr	rr
— <i>divergens</i>	+	C	rr	r	r	+	r	rr	r	rr	rr
<i>Phaeocystis</i> sp.	C	+	...	...	rr	...	...	...	...	...	...
<i>Noctiluca miliaris</i>	r	...	C	CC	rr	...	...	...	...	+	r

Tabel II (fortsat).

Nordsoen udfor Tyl

	1899			1900							
Dato	XI	XII	XII	I	II	II	III	III	IV	IV	V
	1	8	20	8	4	23	14	29	11	27	17
Vandets Temperatur C°	10°6	6°4	4°7	4°7	2°8	1°9	1°9	2°6	3°3	4°9	7°9
	11°1	8°1	5°3	4°7	2°8	2°1	2°7	2°7	3°5	4°7	5°7
Vandets Saltholdighed ⁰ / ₁₀₀₀	32.5	33.0	33.2	33.4	33.3	33.3	33.4	33.8	32.8	33.0	32.2
	32.8	33.7	33.2	33.6	33.5	33.8	33.7	33.9	32.9	34.1	33.8
Planktonets Volumen i cm ³	0.5	min.	min.	1.0	0.5	0.5	1.0	13.0	3.0	1.0	10.0
Forholdet mellem Planter og Dyr.	+:+	C:+	C:C	C:+	C:C	+:+	C:C	CC:r	CC:+	C:C	CC:+
<i>Actinoptychus undulatus</i>	+	r	...	r	rr	..	r	...	rr	...	...
<i>Bacteriastrum varians</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Biddulphia aurita</i>	r	...	...	rr	+	+	r	C	rr	r	...
— <i>mobilensis</i>	+	C	C	rr	r	...	r	rr	...	rr	rr
— spp.	+	+	+	+	+	r	+	...	...	rr	rr
<i>Chaetoceras boreale</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	+	...
— <i>contortum</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	r	...	...	...
— <i>criophilum</i> .....	...	...	rr	...	...	...	...	rr	...	...	...
— <i>curvisetum</i> .....	...	rr	...	...	...	rr	...	rr	...	...	...
— <i>danicum</i> .....	...	...	...	...	...	rr	...	C	...	...	...
— <i>debile</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	r	...	rr	...
— <i>decipiens</i>	r	rr	rr	rr	...	...	rr	C*	...	...	...
— <i>diadema</i> .....	...	...	...	rr	...	r	rr	...	...	...	...
— <i>didymum</i> .....	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...
— <i>Schüttii</i> .....	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>scolopendra</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	r	...	...	...
— <i>teres</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	r	...	...	...
— <i>Weissflogii</i>	rr	rr	r	rr	...	...	...	...	...	...	...
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	rr	r	rr	rr	r	+	C	+	CC	C	r
— <i>radiatus</i>	+	rr	r	r	+	r	+	...	...	r	r
<i>Ditylimum Brightwellii</i>	+	+	C	r	rr	rr	rr	rr	...	...	...
<i>Eucampia zoodiacus</i> .....	...	...	...	r	...	...	...	...	...	...	...
<i>Guinardia flaccida</i>	r	r	r	+	+	r	...	...	...	...	+
<i>Hyalodiscus stelliger</i> .....	...	rr	...	...	rr	...	...	...	...	...	...
<i>Lauderia glacialis</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	r	...	...	...
<i>Paralia sulcata</i> .....	...	r	+	...	r	rr	rr	...	rr	...	...
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>calcar avis</i>	rr	...	...	r	rr	...	...	...	...	...	...
— <i>hebetata</i> f. <i>semispina</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...	CC
— <i>setigera</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...	rr
— <i>Shrubsolei</i>	r	rr	rr	C	r	...	...	...	...	...	rr
— <i>Stolterfothii</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
— <i>styliformis</i> .....	...	rr	rr	C	r	rr	rr	...	rr	rr	rr
<i>Sceletonema costatum</i> .....	...	...	...	...	rr	rr	rr	+	...	...	...
<i>Stephanopyxis turris</i>	rr	...	...	r	...	...	...	CC	...	...	...
<i>Thalassiosira Nordenskiöldii</i> .....	...	...	...	...	...	...	rr	...	...	...	...
<i>Ceratium furca</i>	+	+	+	+	+	r	...	rr	...	...	...
— <i>fuscus</i>	+	r	+	+	r	+	rr	...	rr	rr	r
— <i>intermedium</i>	r	+	r	...	rr	rr	...	...	...	rr	+
— <i>longipes</i> .....	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	rr	+
— <i>macroceras</i>	+	+	r	C	+	r	...	...	...	...	...
— <i>tripos</i>	+	+	+	C	+	+	r	rr	rr	...	r
<i>Peridinium depressum</i>	rr	rr	...	...	...	...	...	rr	rr	...	r
— <i>divergens</i> .....	...	rr	r	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Phæocystis</i> sp. ....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Noctiluca miliaris</i>	r	...	...	...	+	+	...	...	...	...	...

M.'s Dybde.

									1901							
VII	VII	VIII	VIII	IX	X	X	XI	XII	I	I	I	II	III	III	IV	IV
12	22	11	30	29	17	31	16	2	4	12	31	20	11	23	8	20
14°2	16°6	15°4	16°5	14°8	12°7	10°7	10°1	6°9	5°8	3°6	2°4	0°7	1°9	1°9	3°4	4°8
11°2	10°6	15°0	15°3	15°1	13°2	11°2	10°5	7°1	5°6	4°0	3°2	1°6	2°0	1°9	3°6	4°6
32.9	32.5	32.7	32.9	32.6	33.4	33.2	33.4	32.4	34.2	34.1	33.9	33.5	33.9	33.4	33.0	32.8
33.8	33.7	33.1	33.8	33.2	33.5	33.6	33.8	32.9	34.2	34.3	34.2	33.9	34.0	34.0	33.2	34.1
10.0	20.0	5.0	min.	1.0	2.5	5.0	1.0	0.5	min.	min.	min.	1.5	0.5	4.0	2.0	8.5
CC:+	CC:+	CC:+	C:C	CC:r	CC:+	CC:CC	C:C	+:C	r:r	+:+	+:+	CC:r	CC:+	CC:+	CC:r	CC:rr
...	...	...	...	...	r	...	r	+	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	rr	rr	...	rr	rr	...	...	...	+	+	+	r	r	...
...	...	...	...	rr	+	+	r	rr	...	r	...	r	...	r	r	...
...	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...
...	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	rr	r	...	...	r	r	...	...	rr	rr	r	rr	r	r	r	r
...	...	...	...	rr	...	r	r	...	...	...	rr	...	...	r	r	rr
...	...	rr	rr	+	+	+	rr	...	rr	r	r	rr	r	+	C	+
...	...	...	...	C*	+	+	rr	...	...	rr	rr	rr	...	...	...	...
...	...	...	...	...	r	...	...	...	rr	rr	rr	...	...	rr	...	...
...	rr	...	...	...	rr	...	...	...	...	r	rr	r	rr	r	+	rr
rr	rr	r	...	r	r	+	r	rr	...	...	rr	+	...	+	C	CC
...	rr	...	...	rr	r	r	+	...	r	...	r	...	rr	rr	...	...
...	...	r	rr	rr	+	r	r	+	...	r	+	...	...	r	...	...
+	+	CC	...	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	...	rr	...	...
...	rr	...	...	rr	r	r	r	rr	rr	rr	rr	rr	...	+	r	rr
...	...	...	...	...	rr	r	...	...	rr	...	...	+	...	...	...	...
...	+	+	r	...	r	+	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...
r	...	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...
+	CC	+	rr	...	rr	r	r	r	...	...	rr	...	...	rr	...	...
CC	CC	+	rr	r	+	+	+	+	...	rr	...	...	...	...	...	...
...	r	...	rr	+	+	r	...	rr	...	...	rr	+	CC	C	C	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+	C	+	rr
...	...	r	C	C	+	r	C	r	+	+	rr	...	...	r	r	...
r	rr	...	+	rr	rr	rr	r	rr	rr	r	...	...	...	...	rr	...
...	rr	r	r	r	...	...	...	rr	...	rr	...	...	...	rr	...	...
rr	rr	+	C	C	+	...	r	r	...	+	...	...	...	rr	...	...
r	r	+	C	C	...	r	+	r	...	...	...	...	...	...	...	...
rr	...	r	r	+	r	rr	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	...
...	...	...	...	...	...	C	C	...	...	r	r	rr	...	...	...	...

Tabel III (fortsat). Skagens Revs Fyrskib (Skager Rak), ca. 38 M.'s Dybde.

Dato	1900						1901							
	X	X	XI	XI	XII	XII	I	I	II	II	III	III	IV	IV
	1	16	5	16	2	18	4	19	5	18	2	14	2	14
Vandets Temperatur C°	13·2	12·1	8·4	8·4	5·3	6·9	5·3	3·4	0·9	0·2	0·4	2·4	3·7	3·9
	13·1	12·4	10·7	9·7	7·3	6·9	6·1	4·9	3·0	4·5	3·1	2·5	4·1	4·8
Vandets Saltholdighed	31.6	31.7	27.8	32.1	30.0	30.6	31.2	28.7	32.1	28.1	27.6	33.2	32.1	29.1
	32.7	32.8	34.4	33.7	34.3	32.4	34.0	34.2	33.8	34.1	33.5	34.0	34.5	34.5
Planktonets Volumen i cm³	1.0	4.0	15.0	2.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	17.0	10.0
Forholdet mellem Planter og Dyr.	÷:∞	∞:÷	∞:∞	∞:∞	∞:∞	∞:∞	∞:∞	÷:∞	÷:∞	∞:÷	∞:∞	∞:÷	∞:∞	∞:∞
Biddulphia aurita .....	...	...	...	...	IT	...	...	r	C	C	+	+	IT	r
— mobiliensis .....	...	+	+	r	r	r	IT	r	r	r	r	r	r	r
Cerataulina Bergonii .....	...	+	+	+	+	+	IT	...	...	IT	+	+	...	IT
Chaetoceras boreale .....	...	IT	+	r	r	IT	r	...	...	r	+	IT	...	IT
— breve .....	...	...	...	IT	...	+	r	...	...	r	...	IT	r	r
— constrictum .....	...	...	+	+	+	+	r	...	...	...	...	IT	...	IT
— contortum .....	...	r	C	C	+	C	r	...	...	IT	IT	...	+	IT
— curvisetum .....	...	r	+	+	+	+	+	r	IT	...	...	r	IT	IT
— debile .....	...	+	+	+	+	+	...	...	...	r	C	C	C	C
— decipiens	IT	+	+	...	r	r	...	+	+	r	+	+	C	C
— densum .....	...	r	r	...	...	...	...	IT	...	...	...	...	...	...
— diadema .....	...	...	IT	r	r	r	+	+	+	C	+	C	C	C
— didymum .....	...	+	+	...	...	IT	...	...	...	...	IT	...	...	...
— scolopendra .....	...	...	IT	IT	IT	IT	...	...	...	C	...	+	C	C
— sociale .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	...
— teres .....	...	...	...	...	...	...	...	r	r	r	IT	+	+	+
Coscinodiscus concinnus .....	...	IT	IT	IT	r	...	...	+	r	r	IT	r	+	+
— radiatus .....	...	r	...	IT	r	r	IT	r	IT	IT	r	IT	IT	IT
Coscinosira polychorda .....	...	...	...	...	...	...	...	r	+	+	+	+	...	r
Ditylium Brightwellii .....	...	+	+	r	r	r	r	+	+	IT	+	+	r	r
Eucampia zoodiacus .....	...	C	r	r	r	...	...	...	r	IT	r	r	+	+
Guinardia flaccida	r	+	+	+	+	+	+	r	r	r	+	IT	r	...
Leptocylindrus danicus .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rhizosolenia alata f. gracillima	r	IT	+	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— hebetata f. semispina .....	...	...	IT	...	IT	+	C	IT	r	+	IT	+	+	r
— setigera .....	...	...	+	r	r	...	IT	...	...	...	...	...	...	...
— Shrubsolei	r	r	IT	IT	...	...	IT	...	...	...	...	r	r	IT
— Stolterfothii .....	...	C	+	r	IT	IT	...	...	IT	...	...	...	...	...
— styliiformis	IT	r	r	r	r	+	r	...	...	IT	...	r	r	...
Skeletonema costatum .....	...	IT	...	IT	IT	...	...	...	IT	r	+	r	...	IT
Stephanopyxis turris .....	...	+	r	IT	IT	IT	IT	...	...	...	...	r	IT	IT
Thalassiosira Nordenskiöldii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	IT	IT	+	+	C
— decipiens .....	...	C	+	r	r	r	r	...	IT	IT	...	...	...	IT
Thalassiothrix nitzschoides .....	...	r	+	+	C	+	+	IT	+	+	+	...	r	r
Ceratum bucephalum	IT	...	IT	...	...	IT	r	IT	...	IT	IT	...	...	...
— furca	r	+	r	+	IT	+	C	C	+	IT	+	+	r	...
— fusus	+	r	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	...	r
— intermedium	r	r	IT	r	...	IT	r	+	r	IT	...	IT	IT	...
— longipes	IT	...	r	IT	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
— macroceras	+	+	r	r	r	+	+	+	r	IT	IT	IT	IT	IT
— tripos	C	+	+	+	C	C	+	C	+	r	C	r	r	r
Peridinium depressum	IT	...	IT	...	IT	...	IT	IT	IT	IT	IT	...	IT	IT
— divergens	r	r	r	IT	IT	...	IT	IT	IT	...	...	...	...	IT
Noctiluca miliaris .....	...	...	...	IT	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cyttarocyclus denticulata .....	...	...	IT	...	IT	IT	IT	IT	IT	...	...	IT	IT	r
Ptychoeclis urnula .....	...	...	...	...	...	IT	...	...	...	IT	+	r	IT	...

Tabel IV. Læso Rendes Fyrskib (Kattegat), ca. 21 M.'s Dybde.

	1899												
Dato.....	IV	V	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X
	18	2	16	1	15	1	15	1	16	1	15	3	16
Vandets Temperatur C°	4°2	6°0	8°8	11°0	12°4	16°1	19°1	16°8	18°0	16°1	14°3	12°1	10°2
	4°3	5°0	4°9	5°4	9°7	7°7	9°8	16°1	12°3	12°0	13°6	13°4	11°2
Vandets Saltholdighed ‰	28.6	25.9	20.2	20.0	24.5	20.1	15.8	29.0	17.7	24.5	22.4	26.8	29.8
	34.2	32.9	34.3	33.5	30.3	34.1	33.8	31.0	32.2	33.0	31.6	32.7	31.2
Planktonets Volumen i cm³.....	13.0	23.2	9.0	27.0	27.0	54.0	23.0	1.6	32.4	17.6	23.6	2.2	13.8
Forholdet mellem Planter og Dyr..	CC:—	CC:r	CC:+	CC:r	CC:+	CC:r	CC:+	C:C	CC:+	CC:+	CC:+	CC:—	CC:—
<i>Biddulphia aurita</i>	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>mobiliensis</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	rr	rr
<i>Cerataulina Bergonii</i>	r	rr	+	r	r	...	rr	r	...	...	r	rr	r
<i>Chaetoceras boreale</i>	rr	rr	+	r	rr	r	rr	rr	r	r	r	...	r
— <i>breve</i>	r	r	+	+	rr	rr	rr	rr	...	...	...	rr	r
— <i>constrictum</i>	+*	+*	C*	C*	r*	rr	...	...	...	...	...	...	r
— <i>confortum</i>	CC*	CC*	r	r	r	r	...	rr	r	r	...	...	+*
— <i>curvisetum</i>	r	r	+	C	CC	CC	CC*	+	C*	C	C	+	C
— <i>debile</i>.....	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	+	C
— <i>decipiens</i>	rr	rr	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>diadema</i>.....	...	...	...	...	r	r	rr	rr	C	+	C	r	C
— <i>didymum</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>holsaticum</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>pseudocrinitum</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>Schüttii</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	+*	C*	+	r	r*
— <i>scolopendra</i>.....	...	...	rr	r*	rr	...	...	...	r	r	...	rr	+
— <i>seiracanthum</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>sociale</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>teres</i>	rr	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	C*	rr*	...	rr
— <i>Weissflogii</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	r	C*	rr*	...	rr
<i>Coscinosira polychorda</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ditylium Brightwellii</i>	rr	rr	+	...	rr	...	...	...	r	rr	r	r	r
<i>Eucampia zoodiacus</i>.....	...	...	r	rr	rr	rr	...	...	rr	...	...	...	rr
<i>Guinardia flaccida</i>.....	...	r	+	r	+	+	r	+	+	+	+	r	r
<i>Leptocylindrus danicus</i>	r	r	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Paralia sulcata</i>.....	...	...	...	rr	rr	rr	...	rr	...	...	...	rr	rr
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i>.....	...	...	...	rr	rr	r	r	C	rr	rr	r	+	r
— <i>calcar avis</i>.....	...	...	...	...	...	r	r	r	r	+	rr	r	rr
— <i>hebetata</i> f. <i>semispina</i>	r	+	+	r	+	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>setigera</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	...	rr	rr
— <i>Shrubsolei</i>.....	...	...	r	rr	+	r	+	r	r	...	r	r	r
— <i>styliformis</i>	r	...	+	rr	r	+	r	...	r	r	r	r	r
<i>Skeletonema costatum</i>.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
<i>Stephanopyxis turris</i>	rr	...	+*	r*	r*	r*	...	...	+	+	+*	rr	rr
<i>Thalassiosira decipiens</i>	rr	...	...	...	...	...	...	...	r	rr	...	r	rr
— <i>Nordenskiöldii</i>	+	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Thalassiothrix nitzschoides</i>	r	r	r	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ceratium furca</i>.....	...	...	...	...	rr	rr	rr	+	r	rr	r	r	r
— <i>fuscus</i>.....	...	...	...	...	r	r	r	+	+	+	C	+	+
— <i>intermedium</i>.....	...	...	...	rr	...	...	...	r	r	+	C	+	r
— „ <i>lineatum</i>“.....	...	...	rr	rr	rr	r	rr	r	r	+	rr	r	r
— <i>longipes</i>	rr	rr	rr	r	r	r	+	r	+	r	rr	r	...
— <i>macroceras</i>.....	...	...	...	...	rr	rr	r	+	+	+	C	+	C
— <i>tripos</i>	rr	...	rr	rr	r	r	r	+	+	C	C	CC	C

Tabel IV (fortsat).

Læsø Rendes Fyrskib (Katt

Dato	1899	XI	XII	XII	1900	I	II	II	III	III	IV	IV	V	V
	3	15	1	15	3	17	1	19	3	17	2	17	2	15
Vandets Temperatur	9°0	8°3	7°9	2°5	2°8	0°7	1°3	÷0°6	÷0°3	1°8	1°4	3°9	5°4	8°0
	9°7	9°8	7°8	2°3	7°2	4°7	2°0	2°4	0°1	3°2	3°8	4°6	4°6	5°1
Vandets Saltholdighed ‰ ₁₀₀	24.6	27.7	31.8	26.5	21.7	20.2	24.0	23.1	25.4	30.4	24.4	25.3	29.7	22.6
	31.3	32.1	33.3	26.9	32.9	34.2	25.9	24.0	26.4	32.2	32.2	34.1	32.2	32.0
Planktonets Volumen i cm ³	30.5	12.0	1.0	4.0	1.0	1.0	0.5	2.0	20.0	17.0	16.0	27.5	25.0	88.0
Forholdet mellem Planter og Dyr	CC:÷	CC:÷	C:÷	CC:—	+ : C	— : C	C:—	CC:r	CC:r	CC:r	CC:÷	CC:r	CC:r	CC:r
Biddulphia aurita .....	...	...	r	r	r	rr	r	+	+	+	r	rr	...	...
— mobiliensis	r	rr	r	...	...	rr	rr	...	...	...	...	...	rr	rr
Cerataulina Bergonii	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr
Chaetoceras boreale	r	r	r	r	rr	rr	r	r	rr	r	C	+	+	r
— breve .....	+	+	+	+	...	...	rr	rr	rr	r	...	...	...	...
— constrictum	r	+	r	+	...	...	rr	...	...	rr	r	r	r	rr
— contortum	C*	C*	+*	r	...	...	r	...	...	r	C	CC*	CC*	CC*
— curvisetum	C	C	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr
— debile	+	C	+	C*	...	...	+	+	C	C*	+*	r*	r	rr
— decipiens	rr	...	rr	r	rr	...	rr	rr	...	...	r	...	+	rr
— diadema	r	+	r	r	...	...	C	+	C*	C*	C*	r*	...	...
— didymum	+*	C*	+*	C*	+*	r*	r*	...	...	...	...	...	...	...
— holsaticum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr*	...	...	...
— pseudocrinitum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	r	—
— Schüttii	r*	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	+	+	+	+
— scolopendra	+	...	rr	...	...	...	r	...	...	...	+	+	+	+
— seiracanthum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— sociale .....	...	...	...	...	...	...	r	r	C	+	...	...	...	...
— teres .....	...	...	...	...	...	...	r	rr	rr	rr	r*	rr	rr	...
— Weissflogii	rr	rr	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	...
Coscinosira polychorda .....	...	...	rr	+	r	...	rr	+	+	r	...	rr	...	...
Ditylium Brightwellii	r	r	r	r	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...
Eucampia zoodiacus	rr	rr	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Guinardia flaccida	+	r	...	r	...	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...
Leptocylindrus danicus .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	...	rr
Paralia sulcata	rr	rr	rr	r	r	+	r	rr	rr	...	...	rr	rr	rr
Rhizosolenia alata f. gracillima	r	rr	rr	+	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— calcar avis	r	r	r	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— hebetata f. semispina .....	...	...	...	...	...	rr	...	rr	...	...	CC	CC	+	+
— setigera	r	+	...	+	r	r	rr	r	r	r*	r*	r*	rr	...
— Shrubsolei	rr	...	+	...	...	rr	rr	...	...	...	...	...	rr	...
— styliformis	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Skeletonema costatum .....	...	...	rr	+	rr	rr	+	CC	CC	C	r	rr	r	rr
Stephanopyxis turris	r	...	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiosira decipiens	rr	...	...	r	...	...	...	r	r	...	...	...	...	...
— Nordenskiöldii .....	...	...	rr	...	...	...	rr	+	C	CC	+	r	...	...
Thalassiothrix nitzchioides	r	...	r	+	rr	r	+	+	+	r	r	+	r	r
Ceratum furca	r	rr	C	rr	rr	r	...	...	...	...	...	...	...	...
— fusus	+	r	+	r	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— intermedium	rr	rr	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— „lineatum“	r	r	r	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— longipes	rr	rr	r	rr	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...	...
— macroceras	r	r	+	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— tripos	+	+	C	r	+	+	rr	rr	...	...	rr	...	...	...

Tabel V.

Anholt Knobs Fyrskib (e)

	1899													
Dato	IV	V	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X	XI
	20	2	15	1	15	1	15	3	16	1	16	2	16	2
Vandets Temperatur	4°5	5°6	8°8	11°3	13°3	16°3	19°9	17°1	18°8	16°3	15°2	12°3	10°0	9°2
	4°8	4°6	4°8	5°2	5°5	6°2	7°2	15°9	9°4	12°4	11°4	12°5	12°0	11°8
Vandets Saltholdighed ‰	21.3	20.3	16.8	16.6	18.7	17.1	14.4	25.2	18.1	19.3	18.3	24.0	23.7	24.9
	33.4	33.4	33.5	33.7	33.9	34.0	34.1	30.1	33.3	32.3	32.8	31.9	29.8	31.5
Planktonets Volumen i cm ³	92.0	85.5	61.0	24.0	4.0	2.4	3.0	4.0	2.2	5.0	8.0	4.0	12.0	6.0
Forholdet mellem Planter og Dyr ..	CC:rr	CC:—	CC:—	CC:—	—:CC	—:CC	CC:CC	CC:CC	—:CC	CC:—	CC:—	CC:—	CC:CC	CC:—
Biddulphia aurita	rr	r	...	...	...	r	r	r	r	rr	rr	...	+	+
Cerataulina Bergonii	rr	r	+	+	+	rr	...	...	rr	...	rr	rr	+	+
Chaetoceras boreale	+	+	+	+	+	rr	...	...	rr	...	rr	rr	+	+
— breve	CC*	CC	CC*	+	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
— constrictum	CC	CC	CC	+	...	...	...	r	...	...	...	...	+	rr
— contortum	CC*	CC	CC	+	...	...	...	r	rr	rr	rr	r	+	C
— curvisetum .....	...	r	+	CC	+	+	r	+	+	+	+	...	+	C
— danicum	+	r	+	r	+	r	r	...	rr	r	...	...	r	rr
— debile	r*	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	+
— decipiens	r	r	rr	r	rr	...	...	rr	...	...	...	...	rr	r
— diadema	rr*	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— didymum .....	...	...	...	rr	rr	...	...	r	r	r	+	r	+	C
— holsaticum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— laciniosum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r
— Schüttii .....	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	+	r	r	+	r*
— sociale	rr*	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— teres	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Coscinodiscus concinnus	rr	...	...	...	...	...	+	r	...	...	...	...	...	...
— radiatus	rr	...	...	rr	rr	rr	rr	...	...	...	...	rr	rr	+
Coscinosira polychorda .....	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	+
Ditylium Brightwellii .....	...	...	rr	r	r	r	rr	...	rr	...	rr	r	+	+
Guinardia flaccida .....	...	...	rr	r	r	r	rr	...	rr	...	rr	r	+	+
Lauderia glacialis .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Leptocylindrus danicus	rr	+	...	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...
Rhizosolenia alata f. gracillima ..	...	...	...	...	r	...	+	CC	+	...	r	r	r	r
— hebetata f. semispina	+	+	r	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— setigera .....	...	rr*	...	...	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...
— Shrubsolei .....	...	...	rr	+	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Skeletonema costatum	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiosira Nordenskiöldii .....	...	...	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r
Thalassiothrix nitzschioides	+	+	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	r
Ceratum bucephalum .....	...	...	...	...	...	rr	rr	r	+	+	+	r	r	...
— furca .....	...	...	r	...	+	r	...	rr	rr	+	rr	...	+	r
— fusus .....	...	...	rr	...	+	+	+	+	+	+	CC	+	+	+
— intermedium .....	...	...	...	rr	r	rr	rr	rr	r	r	+	r	r	rr
— „lineatum“ .....	...	rr	rr	r	+	rr	r	r	r	rr	r	r	r	r
— longipes	rr	rr	r	+	CC	CC	CC	rr	r	rr	r	r	r	r
— macroceras .....	...	rr	...	...	r	r	+	CC	CC	CC	CC	CC	+	r
— tripos	rr	...	rr	r	C	C	CC	CC	CC	CC	CC	CC	C	+
Peridinium depressum .....	...	rr	rr	...	rr	r	rr	rr	r	r	r	r	r	r
— divergens .....	...	...	...	...	...	...	rr	r	+	+	+	r	r	r

Tabel V (fortsat). Anholt Knobs Fyrskib (østlige Kattegat), ca. 26 M.'s Dybde.

Dato	1900						1901							
	X	X	XI	XI	XII	XII	I	I	II	II	III	III	IV	IV
	1	18	1	15	1	16	1	15	1	14	8	16	1	15
Vandets Temperatur	13°9	11°0	9°1	7°5	5°3	5°7	4°1	0°1	1°0	÷0°8	0°6	1°0	1°3	3°5
	13°5	12°5	12°1	11°6	10°8	9°1	7°5	7°1	6°7	6°5	4°9	4°7	3°8	3°8
Vandets Saltholdighed	22.9	24.2	25.0	19.7	17.4	22.3	25.2	16.1	21.2	21.7	19.7	17.7	19.4	20.7
	31.0	31.8	31.4	31.4	33.1	33.5	32.6	32.2	34.0	33.8	33.4	33.0	33.7	34.0
Planktonets Volumen i cm ³	7.5	7.0	7.0	17.5	6.0	4.0	2.0	0.5	2.0	3.0	8.0	83.0	13.5	38.0
Forholdet mellem Planter og Dyr.	C:C	C:C	CC:+	CC:+	CC:+	CC:+	+:C	+:C	r:C	+:C	C:+	CC:r	CC:r	CC:r
<i>Biddulphia aurita</i>	II	II	+	r	+	+	+	...	II	...	r	r	r	II
<i>Cerataulina Bergonii</i>	II	II	C	C	C	+	+	II	...	r	II	r	r	r
<i>Chaetoceras boreale</i> .....	...	II	...	II	r	+	r	...	...	II	r	r	+	C*
— <i>breve</i> .....	...	II	...	II	+	+	r	...	...	...	...	...	...	r
— <i>constrictum</i> .....	...	II	r	+	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>contortum</i>	II	+	C	C	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>curvisetum</i>	+	+	+	C	C	+	r	II	II	II	...	...	...	...
— <i>danicum</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	II
— <i>debile</i> .....	...	...	+	C	C	C	+	r	...	II	C	C	C*	++*
— <i>decipiens</i>	r	...	II	...	II	r	r	II	r	+	C	+	+	C
— <i>diadema</i> .....	...	...	II	...	...	r	...	r	r	r	C	C*	C*	++*
— <i>didymum</i>	C	C	C*	+	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>holsaticum</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	C	CC*	C*
— <i>laciniosum</i> .....	...	II	r	+	II	...	...	...	...	...	II	II	...	r*
— <i>Schüttii</i>	r	C	r*	...	...	...	...	...	...	...	C	CC	++*	r*
— <i>sociale</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	C*
— <i>teres</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	II	r*	C*
<i>Coscinodiscus concinnus</i> .....	...	...	r	...	r	II	r	r	r	+	+	II	II	...
— <i>radiatus</i> .....	...	...	II	II	r	II	r	r	...	II	...	...	...	...
<i>Coscinosira polychorda</i> .....	...	...	+	r	+	+	+	r	...	r	r	...	...	II
<i>Ditylimum Brightwellii</i> .....	...	II	+	+	+	+	...	II	II	...	...	...	...	...
<i>Guinardia flaccida</i>	r	II	+	+	+	+	r	r	II	...	...	...	...	...
<i>Lauderia glacialis</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+	+	II
<i>Leptocylindrus danicus</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Rhizosolenia alata f. gracillima</i>	II	+	+	r	II	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>hebetata f. semispina</i> .....	...	...	...	II	+	C	C	+	r	C	+	+	+	—
— <i>setigera</i> .....	...	...	II	II	II	r	...	...	...	...	II	II	II	...
— <i>Shrubsolei</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Skeletonema costatum</i> .....	...	...	...	II	...	II	...	...	II	II	r	r	r	r
<i>Thalassiosira Nordenskiöldii</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	II	II	...
<i>Thalassiothrix nitzschoides</i> .....	...	...	+	+	+	C	C	+	+	+	r	+	+	—
<i>Ceratium bucephalum</i>	r	II	...	...	...	...	II	...	...	...	...	...	...	...
— <i>furca</i>	II	II	r	...	r	r	+	...	II	r	r	...	II	II
— <i>fuscus</i>	C	+	+	+	+	+	r	+	+	II	II	...	...	...
— <i>intermedium</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— „ <i>lineatum</i>“ .....	...	...	r	II	r	II	II	II	II	II	II	...	...	...
— <i>longipes</i>	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	r	...	...	II
— <i>macroceras</i>	+	II	II	...	...	II	...	II	II	r	II	...	II	...
— <i>tripos</i>	C	C	C	C	C	C	C	C	+	+	r	II	...	...
<i>Peridinium depressum</i> .....	...	II	...	II	II	II	...	II	...	II	II	...	...	...
— <i>divergens</i>	+	II	II	II	II	II	r	II	r	II	...	...	...	...

Tabel VI (fortsat).

Schultz's Grunds Fyrskib (s)

	1899			1900										VI
Dato	XI	XII	XII	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	V	
	17	6	18	2	17	2	20	5	19	6	18	3	21	6
Vandets Temperatur	8°5	6°6	2°9	1°6	÷ 0°1	1°5	0°8	0°5	1°0	2°0	3°8	6°4	8°0	12°0
	8°9	7°1	4°1	6°3	7°6	4°6	6°0	3°7	3°7	2°2	4°2	4°6	4°8	5°7
Vandets Saltholdighed $\frac{0}{100}$	23.2	25.8	15.1	15.2	14.4	21.1	20.3	22.5	22.9	16.2	18.7	19.3	20.5	12.7
	25.0	26.9	23.4	29.7	33.1	27.8	31.9	29.0	31.4	28.2	33.1	33.2	32.4	32.3
Planktonets Volumen i cm ³	22.0	9.0	2.5	1.0	1.0	1.0	2.3	30.0	7.0	19.0	81.0	22.0	4.0	2.0
Forholdet mellem Planter og Dyr.	CC:r	CC:r	CC:CC	C:C	C:C	C:+	CC:+	CC:r	CC:rr	CC:rr	CC:rr	CC:+	+:CC	r:C
Nodularia spumigena	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cerataulina Bergonii	+	+	...	r	r	...	...	...	...	...	...	rr	+	...
Chaetoceras boreale	+	+	rr	+	+	r	rr	rr	r	r	r	r	+	rr
— breve	+	r	...	...	...	...	...	rr	r	rr	r	r	r	rr
— constrictum	+	rr	...	r	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	rr
— contortum	C*	C*	...	rr	rr	rr	rr	...	r	r	+	C	CC	...
— curvisetum	C	C	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
— danicum	+	r	+	r	r	rr	rr	...	...	...	...	...	...	r
— debile	+	C*	...	C	+	r	+	CC*	CC*	+	r*	...	...	...
— decipiens .....	...	...	...	rr	rr	rr	rr	r	r	rr	r	+	r	r
— densum	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— diadema	r	+	r	r	+	+	+	CC*	+	+	rr*	...	...	...
— didymum	C*	C*	rr	rr*	rr*	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...
— holsaticum .....	...	...	...	...	r	r	rr	rr	rr	C*	CC*	r*	...	...
— laciniosum	r	r	...	...	...	rr	r	r*	...	rr*	...	...	...	...
— Schüttii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— simile	r	...	...	...	r	r	+	rr	rr	...	rr*	...	...	...
— sociale .....	...	...	...	...	...	...	r	CC	CC*	+	...	...	...	...
— teres .....	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	r	...	rr	...	...
Coscinodiscus concinnus .....	...	rr	r	...	...	rr	rr	rr	rr	rr	...	rr	rr	r
— radiatus	rr	r	r	...	...	rr	rr	...	rr	rr	...	...	...	...
Coscinosira polychorda	rr	rr	r	+	r	+	r	+	r	...	...	...	...	...
Ditylium Brightwellii	r	r	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Guinardia flaccida	+	+	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Lauderia borealis	rr	rr	...	rr	...	rr	rr	+	r	...	...	...	...	...
— glacialis .....	...	...	...	...	...	rr	rr	+	r	...	...	...	...	...
Rhizosolenia alata f. gracillima	+	+	r	+	+	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr
— hebetata f. semispina .....	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	r	+	+	CC	r	...
— setigera	r	r	rr	r	+	+	+	+	+	+	+	...	...	...
Sceletonema costatum	rr	+	...	+	+	C	CC	CC	+	+	r	...	...	...
Thalassiosira decipiens	+	+	rr	+	r	...	rr	r	rr	...	...	...	...	...
— Nordenskiöldii .....	...	...	...	r	...	r	rr	+	+	r	...	...	...	...
Thalassiothrix nitzschioides	+	+	r	C	+	+	+	r	+	+	+	+	...	...
Ceratium bucephalum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— furca .....	...	r	...	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— fusus	r	rr	+	rr	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— intermedium	rr	rr	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— „lineatum“	rr	r	rr	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— longipes	rr	r	rr	rr	r	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr
— macroceras	rr	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— tripos	+	+	CC	+	+	r	...	...	...	...	...	...	...	rr
Dinophysis norvegica .....	...	rr	...	...	...	rr	...	rr	...	...	...	rr	rr	rr
Peridinium conicum	rr	...	...	rr	...	rr	...	...	...	rr	rr	rr	rr	...
— depressum	r	r	...	...	...	rr	...	...	...	rr	...	...	...	...
— divergens .....	...	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— pellucidum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	rr	rr	...	rr
Distephanus speculum	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dinobryon pellucidum .....	...	...	...	...	...	...	...	+	+	r	r	rr	...	...
Phaeocystis Pouchetii .....	...	...	...	...	...	...	...	+	+	...	...	rr	...	...

Tabel VII (fortsat).

Store Belt S.S.O. for Knudsh

Dato	1899 XII 19	1900 I 6	I 20	II 5	II 21	III 4	III 19	IV 2	IV 9	IV 18	V 12
Vandets Temperatur C°	2°6 1°5	0°0 3°6	1°0 4°4	1°8 2°9	Is- fyldt	—	[0°9] [1°5]	1°5 1°9	[2°5] [2°1]	4°1 3°9	7°6 5°1
Vandets Saltholdighed ‰	12.4 17.1	10.3 13.7	17.4 22.3	14.6 17.7	—	—	[16.4] [19.2]	12.1 20.1	[12.1] [21.5]	17.7 26.5	11.9 22.2
Planktonets Volumen i cm³	0.5	0.5	0.5	min.	0.5	(5.5)	40.0	43.0	—	17.0	52.0
Forholdet mellem Planter og Dyr.	C:C	C:C	+:C	+:C	r:+	r:+	CC:r	CC:r	CC:r	CC:+	CC:r
Nodularia spumigena .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Actinocyclus Ehrenbergii	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cerataulina Bergonii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
Chætoceras boreale .....	...	...	rr	...	...	...	r	rr	rr	r	r
— breve	rr	...	...	...	...	...	rr	...	...	r	rr
— constrictum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	rr*
— contortum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	CC*
— curvisetum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— danicum	+	C	+	+	r	...	...	...	...	+	r
— debile .....	...	...	...	rr	...	r	C*	+*	+*	+*	rr*
— decipiens .....	...	...	...	rr	...	...	r	rr	rr	rr	r
— diadema	r	+	rr	+	r	r	C*	C*	+*	+*	r*
— didymum	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— holsaticum .....	...	+	rr	r	r	rr	rr	CC*	CC*	CC*	r*
— laciniosum .....	...	...	...	...	...	...	r*	rr	...	rr	...
— Schüttii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— scolopendra .....	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	+	+
— sociale .....	...	...	...	...	...	...	C*	+*	r*	r*	...
— teres .....	...	...	...	...	...	...	r*	r	rr	r	r*
— Wighamii .....	...	...	...	...	...	...	...	+	+	r	...
Coscinodiscus concinnus .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— radiatus s. l.	rr	rr	r	...	...	r	...	...	...	...	...
Ditylium Brightwellii	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Guinardia flaccida .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Paralia sulcata	r	r	rr	r	rr	rr	...	...	...	...	...
Rhizosolenia alata f. gracillima .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— hebetata f. semispina .....	...	...	...	...	...	...	+	+	+	+	+
— setigera .....	...	r	rr	rr	rr	rr	+*	r	r	+*	rr
Skeletonema costatum .....	...	...	...	...	...	...	C	+	+	r	r
Thalassiosira Nordenskiöldii .....	...	...	...	...	...	...	C	+	r	...	...
— decipiens	r	rr	rr	...	...	rr	...	...	...	...	...
Thalassiothrix nitzschoides	+	r	r	r	rr	...	+	+	r	+	r
Ceratium fusus	+	+	r	rr	...	...	...	...	...	...	...
— „lineatum“ .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— longipes .....	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
— tripos	C	C	+	+	r	...	...	...	...	...	...
Peridinium divergens .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— pellucidum .....	...	...	...	...	...	...	rr	...	...	rr	r

M.'s Dybde.

	VII	VIII	VIII	IX	IX	X	X	XI	XI	XII	XII	1901	I	I	II	II	III	III	IV	IV
	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	15
°8	17°6	18°2	16°7	16°9	14°8	14°2	11°5	9°6	7°4	[6°1]	4°9							1°7	1°8	3°9
°0	8°3	8°8	9°7	11°2	10°8	12°1	[12°5]	10°2	8°9	[7°9]	[5°7]	ls	ls	ls	ls	ls		[1 0]	1°1	[2°6]
3	14.4	15.2	15.5	12.6	16.2	14.9	16.4	17.7	14.3	[12.2]	13.2							12.9	12.9	14.9
7.6	23.1	22.5	22.9	20.8	22.9	21.8	[18.3]	19.8	17.6	[18.0]	[15.0]							[14.6]	14.7	[18.7]
in.	3.0	2.0	2.0	4.0	23.0	31.0	6.5	12.0	8.5	1.0	1.0	0.5	0.5	min.	0.5	15.0	24.0	59.0	11.0	
c	+:cc	+:cc	+:cc	cc:+	cc:+	cc:+	c:+	cc:+	cc:+	c:+	+:+	r:r	r:r	r:r	c:r	cc:rr	cc:rr	cc:r	cc:-	
			r	+	+	+	r	+	+	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...
								rr	+	rr	r	r	...	...	...	...	rr	rr	rr	+
	rr				rr			+	C	+	r	rr	...	...	...	...	rr	rr	rr	
	rr	r	r									...	...	...	...	...	...	...	...
		+	r	C	+	r	r	+	+	rr		...	...	...	...	...	...	...	...
	+	r	C	r	+	r		C	CC	CC	+	rr	...	...	...	...	...	...	...
r	C	C	C	+	+					+	rr	rr	r	rr	r	r	r	...	...	r
rr	rr								rr			...	...	...	rr	rr	r	rr	C*	
					rr				rr	rr		...	...	...	rr				r	
								r	r	rr	rr	rr	rr	+	+	C	+	+	C*	
					rr	rr	+	+	+			...	r	r	CC	CC	CC*	CC*	C*	
				+	+	CC*	C*	C*	rr*			...	...	...	...	...	...	...	...
		+	+	C	C*	+	C*	+	r		rr*	rr*	rr*	...	...	...	...	...	...
		r*	C*	r*	rr							...	...	...	...	...	...	...	...
												...	...	...	+	+	r	r	C*	
												...	...	...	r	+	+	+		
	r			r	rr	rr						...	...	...	r	rr	r			rr
				rr	+	r	r	+	+	rr	rr	...	rr	rr						
									rr	rr	rr	...	rr	rr						
			+	r	+	r			rr	rr		...	rr	rr						
												rr	rr			rr	rr	rr	rr	
			rr	C	r			rr				rr	r		rr	rr		rr	rr	
												rr	rr	rr	r	+				
rr		r		r				+	r	r	r	r	r	r	r	r	rr	rr	rr	r
	r	r		r	r	+	+	+	+	r	(+)	(r)	(r)	(r)	(rr)	(rr)				
r	+	+	+	+	+	C	C	CC	CC	(CC)	(C)	(C)	(+)	(+)	(r)	(rr)				
	rr					r		r	rr		rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr	
					rr			rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr				

Tabel IX.

Østersøen udfor Rev

	1899	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	IX	IX	X
Dato	IV 30 [6°7]	15 9°8	1 [11°8]	15 12°8	1 14°8	15 18°8	3 16°9	15 17°4	1 [14°9]	15 [14°7]	4 11°9
Vandets Temperatur C°		8°4	10°0				17°6	15°5			
Vandets Saltholdighed ‰	[6.5]	5.4	[6.3]	5.2	[7.4]	6.9	7.8	5.9			7.6
Planktonets Vol. i cm ³	min.	min.	min.	min.	1.0	min.	min.	1.0	0.5	1.0	min.
Forholdet mellem Planter og Dyr.	rr:cc	r:cc	rr:cc	cc:+	cc:+	cc:+	cc:cc	cc:c	+:cc	+:cc	+:cc
Aphanizomenon flos aquæ .....	...	...	...	C	C	+	+	C	r	C	+
Nodularia spumigena .....	...	...	...	+	r	CC	C	C	+	C	+
Actinocyclus Ehrenbergii .....	...	+	r	+	+	+	r	+	...	r	rr
Chaetoceras crinitum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	C
— curvisetum .....	...	...	...	...	...	...	+	+	...	...	...
— danicum	rr	rr	rr	CC	CC	+	C	C	+	+	C
— holsaticum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Wighamii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Skeletonema costatum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiosira baltica .....	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	...	...
Ceratium fusus .....	...	...	...	...	...	...	...	r	...	rr	rr
— tripos .....	...	...	...	...	...	rr	r	C	r	+	r
Dinobryon pellucidum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Tintinnus subulatus .....	...	...	...	...	...	...	+	+	...	r	...
Tintinnopsis campanula .....	...	...	...	...	...	...	+	r	+	rr	...
— ventricosa .....	...	...	...	...	...	...	...	r	C	+	r
Cothurnia maritima .....	...	...	...	+	...	r	+	+	...	+	+

Tabel IX (fortsat).

	1900	VIII	VIII	IX	IX	X
Dato	VII 15 17°6	1 [16°8]	15 14°8	1 [16°2]	15 [14°1]	1 [13°1]
Vandets Temperatur C°	14°9	14°1	12°4			
Vandets Saltholdighed ‰	7.9	[8.1]	7.7			
Planktonets Vol. i cm ³	9.1	[8.9]	8.7			
Forholdet mellem Planter og Dyr.	— +:cc	min. +:cc	1.0 cc:cc	min. +:cc	1.0 c:cc	1.0 cc:cc
Aphanizomenon flos aquæ	CC	r	C	+	C	C
Nodularia spumigena	+	r	C	C	C	C
Actinocyclus Ehrenbergii	+	+	+	r	rr	r
Chaetoceras crinitum .....	...	...	...	r	rr	...
— curvisetum .....	...	rr	...	+	...	r
— danicum	CC	C	C	C	+	+
— holsaticum .....	...	...	...	...	...	...
— Wighamii .....	...	...	...	...	...	...
Skeletonema costatum .....	...	...	...	...	...	...
Thalassiosira baltica .....	...	...	...	...	...	rr
Ceratium fusus .....	...	...	...	rr	...	...
— tripos .....	...	rr	r	r	+	+
Dinobryon pellucidum .....	...	...	...	...	...	...
Tintinnus subulatus .....	...	...	...	...	rr	...
Tintinnopsis campanula	rr	rr	rr	r	r	...
— ventricosa .....	...	...	r	rr	r	r
Cothurnia maritima	+	r	+	+	+	+

Tabel X.

Kattegat udfor Frederiksh

	1897														
Dato	V	VI	VI	VI	VII	VIII	VIII	VIII	IX	IX	IX	X	X	X	X
	12	3	12	29	24	13	18	25	3	10	18	4	10	18	18
Vandets Temperatur, C°	6°6	17°0	13°0	17°5	19°2	17°1	16°7	16°0	15°8	13°0	15°8	11°2	10°6	11°1	11°1
Planktonets Vægt i Gram	7.98	1.61	2.01	2.31	10.34	13.20	2.91	10.38	11.66	4.53	9.93	10.10	7.48	2.69	2.69
Biddulphia aurita .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— mobiliensis .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cerataulina Bergonii .....	...	...	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Chaetoceras boreale	C	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
— breve	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— constrictum	C	+	+	r	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— contortum	+	+	+	+	r	r	...	...	...	...	...	+	+	+	+
— curvisetum .....	...	...	...	...	C	C	+	r	...	+	...	r	+	+	+
— danicum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— debile	r	...	...	...	...	...	...	r	r	+	C	C	CC	CC	CC
— decipiens .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— diadema .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	...	...	...
— didymum .....	...	...	...	...	+	C	CC	CC	C	C	C	...	+	+	+
— lacinosum .....	...	...	...	...	...	r	r	...	...	...	...	r	...	r	...
— scolopendra .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— sociale .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— teres .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ditylium Brightwellii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	r	...	r
Guinardia flaccida .....	...	...	...	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Leptocylindrus danicus	+	+	CC	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Nitzschia seriata .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rhizosolenia alata f. gracillima	+	CC	CC	CC	+	CC	r	...	...	...	...	r	r	r	r
— hebetata f. semispina .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— setigera .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Shrubsolei .....	...	...	r	r	r	...	...	...	...	...	...	r	r	r	+
Skeletonema costatum .....	...	r	...	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiosira gravida .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Nordenskiöldii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiothrix nitzchioides	r	r	...	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— longissima .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ceratium furca .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— fusus .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— longipes	r	r	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— macroceras .....	...	...	...	r	r	...	...	...	+	r	...	...	...	...	...
— tripos .....	...	...	r	...	r	+	r	r	...	...	...	r	...	...	...

5 M.'s Dybde.

							1898											
XI 6	XI 16	XI 24	XII 4	XII 10	XII 20	XII 28	I 7	I 20	I 28	II 5	II 10	II 18	II 25	III 4	III 12	III 22	III 29	IV 5
8°5	9°0	8°2	3°2	3°2	4°2	6°8	5°2	6°5	4°7	3°2	1°6	4°3	2°5	3°1	2°0	4°8	2°5	4°7
2.43	1.20	3.41	0.60	1.80	0.80	2.01	1.32	2.84	1.40	1.57	3.30	3.24	4.89	1.68	7.25	5.32	6.12	8.14
...	...	...	...	Г	...	Г	Г	+	+	Г	C	+	Г	Г	Г	Г	...	ГГ
Г	Г	Г	...	ГГ	...	...	ГГ	ГГ	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ГГ	...	ГГ	...	ГГ	Г	...	ГГ	ГГ	ГГ	...	...	...	...	...	...	...	...	Г
Г	+	Г	Г	Г	ГГ	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Г
...	...	...	...	ГГ	ГГ	ГГ	Г	Г	Г	Г	+	+	+	+	+	C	C	C
+	+	ГГ	ГГ	ГГ	+	Г	+	+	C	C	C	C	C	+	+	C	C	C
+	+	Г	Г	+	Г	+	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	ГГ	Г	...	...
...
ГГ	...	Г	Г	+	ГГ	+	+	+	+	Г	+	+	+	+	+	+	...	...
...	...	...	...	ГГ	...	...	...	Г	Г	ГГ	Г	Г	Г	Г	Г	+	Г	Г
...	...	...	...	...	...	...	Г	ГГ	Г	ГГ	Г	Г	Г	+	+	ГГ	+	...
+	+	+	Г	Г	Г	ГГ	Г	Г	+	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г
Г	Г	Г	Г	+	+	Г	Г	+	+	Г	ГГ	...	...	...	...	...	ГГ	...
Г	Г	ГГ	ГГ	ГГ	Г	Г	Г	+	+	Г	+	Г	Г	ГГ	ГГ	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	Г	+	+	+	C	Г	+	+	ГГ	...	...
...	...	...	...	ГГ	ГГ	...	ГГ	Г	ГГ	ГГ	Г	Г	Г	...	Г	ГГ	...	...
+	+	+	Г	Г	Г	Г	ГГ	ГГ	ГГ	Г	Г	ГГ	ГГ	...	...	...	...	ГГ
Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	ГГ	Г	ГГ	...	ГГ	...	...	ГГ	ГГ	...	...	...
...	...	...	ГГ	...	ГГ	...	...	...	...	...	...	Г	ГГ	ГГ	...	Г	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	ГГ	...	ГГ	ГГ	Г	...	ГГ	Г	Г	Г	ГГ
C	C	+	+	+	+	C	C	+	Г	Г	ГГ	...	...	...	...	ГГ	Г	ГГ
+	+	+	+	C	C	C	C	+	Г	Г	ГГ	...	...	...	...	ГГ	ГГ	ГГ
Г	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	...	...	ГГ	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
+	Г	...	Г	ГГ	...	...	ГГ	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	ГГ	...	ГГ	Г	+	...	Г	+	+	+	+	...	...	ГГ	ГГ	Г	ГГ	Г
...	...	...	...	...	ГГ	...	...	ГГ	ГГ	ГГ	Г	Г	Г	Г	Г	ГГ	...	...
Г	Г	Г	...	Г	+	+	C	C	+	C	+	+	+	C	C	C	C	+
Г	+	+	Г	+	Г	Г	+	ГГ	Г	Г	Г	ГГ	ГГ	...	...	...	ГГ	Г
...	ГГ	Г	+	Г	ГГ	ГГ	Г	Г	Г	Г	Г	ГГ	ГГ	...	ГГ	ГГ	ГГ	...
ГГ	Г	Г	+	Г	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	Г	...	...	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	...	ГГ	ГГ	...	ГГ	...
ГГ	...	Г	+	ГГ	ГГ	ГГ	ГГ	...	...	ГГ	...	ГГ	...	...	...	ГГ	...	...
Г	Г	+	C	+	+	Г	Г	Г	Г	Г	Г	ГГ	Г	ГГ	ГГ	ГГ	...	...

Tabel X (fortsat). Kattegat udfor Frederikshavn, ca. 7.5 M.'s Dybde.

	1898														
Dato.....	IV	V	V	V	V	V	VI	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	VIII	IX
	14	3	10	17	24	31	9	15	23	1	15	12	17	28	5
Vandets Temperatur, C° ..	4°3	8°6	6°6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Planktonets Vægt i Gram .	7.25	7.00	11.82	11.00	2.76	8.65	6.50	2.91	2.37	—	—	—	—	—	—
Biddulphia aurita .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— mobiliensis .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	II	...	...	...	...	...
Cerataulina Bergonii	II	II	r	II	+	r	II	+	r	r	r	II	...	...	II
Chaetoceras boreale	+	r	r	+	II	r	r	r	r	II	...	...	II	r	II
— breve	+	+	+	C	+	r	r	r	...	...	...	...	...	...	...
— constrictum	C	C	C	C	+	r	...	II	II	II	...	...	...	...	...
— contortum	C	C	+	C	C	+	+	+	r	+	r	r	r	+	+
— curvisetum	+	II	r	r	r	+	r	r	r	II	II	+	r	+	C
— danicum	r	+	...	r	C	+	r	r	II	...	...	...	...	...	...
— debile .....	...	...	r	r	...	...	II	...	...	...	...	r	C	CC	C
— decipiens	+	r	r	r	r	II	...	...	...	...	...	II	...	II	r
— diadema	II	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— didymum	r	...	...	...	II	II	II	r	II	...	II	r	II	r	C
— laciniosum .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	II	r	r
— scolopendra	r	...	...	...	...	...	...	...	...	II	...	r	...	II	II
— sociale .....	...	...	II	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— teres	II	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ditylium Brightwellii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	II
Guinardia flaccida .....	...	...	...	...	...	...	II	II	r	+	+	C	r	II	II
Leptocylindrus danicus	+	II	+	...	r	r	r	II	+	II	...	...	...	...	...
Nitzschia seriata	r	...	+	C	r	CC	CC	+	CC	+	+	...	...	...	II
Rhizosolenia al. f. gracillima	+	...	r	r	+	II	r	C	+	C	CC	+	+	II	...
— hebetata f. semispina	+	r	r	r	r	II	...	...	...	...	...	...	r	II	...
— setigera	II	II	...	II	...	II	II	II	...	...	...	II	II	...	...
— Shrubsolei .....	...	...	...	...	...	...	II	...	II	r	r	C	+	r	r
Skeletonema costatum .....	...	r	r	...	...	...	...	II	...	...	...	...	...	II	r
Thalassiosira gravida	II	...	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Nordenskiöldii .....	...	...	II	II	...	II	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiothrix nitzschoides	+	+	r	r	r	...	...	II	...	...	...	...	...	...	...
— longissima	r	...	...	II	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ceratium furca .....	...	...	II	...	...	...	II	II	II	II	...	...	II	...	II
— fusus .....	...	...	...	II	...	II	II	II	II	r	II	II	II	+	II
— longipes .....	...	...	r	II	...	II	II	II	II	II	...	II	II	r	...
— macroceras .....	...	...	...	...	...	...	II	II	II	II	II	II	r	+	...
— tripos .....	...	r	...	...	II	...	r	r	r	+	r	+	+	+	r

Tabel XI (fortsat).

Øresund udfor Taarbæk.

	1898				1899										
Dato	IX	IX	X	X	I	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Strøm fra	3	17	1	15	14	28	18	4	1	20	24	22	19	16	21
Forh. mellem Planter og Dyr	CC:+	CC:+	+:C	rr:C	r:C	rr:+	rr:+	+:+	C:+	+:r	+:r	+:+	C:+	rr:+	—
Nodularia spumigena	rr	rr	+	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	rr	rr
Actinocyclus Ehrenbergii ..	rr	...	r	rr	...	r	r	+	rr	+	C	rr	r	rr	r
Biddulphia aurita .....	+	...	...	...	rr	r	r	+	rr	...	...	...	...	...	...
Cerataulina Bergonii .....	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Chætoceras boreale .....	...	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
— breve	rr	...	...	...	...	...	...	...	r	r	...	...	...	...	...
— constrictum .....	...	rr	...	...	...	...	...	...	C	r	...	...	...	...	...
— contortum	C	r	...	...	...	...	...	...	r	...	...	...	...	...	rr
— curvisetum	C	+	rr	...	rr	...	...	...	...	rr	rr	C	...	rr	rr
— danicum	r	rr	+	r	...	...	...	+	r	C	+	+	+	rr	+
— debile .....	...	...	...	...	...	...	...	C	r	...	...	...	...	...	...
— decipiens .....	...	...	...	...	...	...	...	r	+	r	...	...	...	...	...
— diadema .....	...	...	...	...	...	...	...	C	r*	...	...	...	...	rr	rr
— didymum	C	C	+	rr	...	...	...	...	...	...	...	C	...	rr	rr
— Schüttii	r	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	+	...	rr*	rr*
— sociale .....	...	...	...	...	...	...	...	+	r*	...	...	...	...	...	...
Coscinodiscus concinnus .....	...	...	...	...	rr	...	rr	...	...	...	...	+	+	...	...
— radiatus	r	r	...	...	rr	...	...	...	...	rr	rr	...	...	...	...
Coscinosira polychorda	rr	rr	r	...	rr	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	...
Ditylium Brightwellii .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Guinardia flaccida	+	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Melosira nummuloides .....	...	...	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rhizosolenia al. f. gracillima	+	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	rr	rr
— heb. f. semispina .....	...	...	...	...	...	...	...	r	r	...	...	...	...	...	...
Skeletonema costatum .....	...	rr	...	...	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiosira Nordenskiöldii	...	...	...	...	...	...	+	r	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiothrix nitzschioides	rr	+	...	...	r	+	+	+	r	...	...	...	rr	rr	...
Ceratium fusus	+	+	+	r	...	rr	...	...	...	...	...	...	r	+	...
— „lineatum“ .....	...	rr	r	rr	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr
— longipes .....	...	rr	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r
— macroceras .....	...	rr	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	rr	r	r	r
— tripos	C	C	C	+	+	+	r	r	r	r	+	C	+	C	+
Dinophysis acuta	rr	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	...
— norvegica	r	rr	r	...	rr	...	...	...	rr	...	...	...	r	rr	...
Peridinium divergens	+	r	+	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	+	rr	...
Distephanus speculum	rr	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Tintinnopsis campanula	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	...
— ventricosa	r	...	rr	...	...	...	...	...	+	rr	rr	rr	rr	rr	...

Tabel XII. Skager Rak og nordlige Kattegat, 1898.

Lokalitet	Hirtsholme i NV $\frac{3}{4}$ V, 7.5 Kvm. Stat. 3		Skagens Fyrskib 2 Kvm. i S. Stat. 4			Mellem Skagens Fyr og Fyrskib. Stat. 5		Kobber- grundens Fyrskib i VSV $\frac{1}{2}$ V, 1 Kvm. Stat. 25	
Dato	21 — IV		21 — IV			21 — IV		26 — IV	
Dybde, Meter	0-10	25-38	0-10	20-30	40-50	0-10	20-35	0-10	20-40
Vandets Temperatur, C°	3.8-4.2	5.3-5.1	3.9-4.1	4.3-5.1	5.2-5.8	4.2-4.1	5.4-5.9	6.1-4.2	5.2-5.7
Vandets Saltholdighed, ‰	21.23	34.40	22.22	32.92	34.68	22.39	34.49	18.26	34.36
	23.59	34.61	25.66	34.22	34.92	23.74	35.04	25.12	34.88
Forhold mellem Planter og Dyr	CC:rr	CC:+	CC:r	CC:+	CC:+	CC:rr	CC:+	CC:r	CC:+
Asterionella japonica	...	rr	...	...	rr	...	rr	...	rr
Biddulphia mobiliensis	...	rr	...	...	rr	...	r	...	r
Cerataulina Bergonii	r	...	r	...	...	rr	...	r	...
Chaetoceras boreale	r	r	r	r	+	r	r	rr	r
— breve	C*	+	+	r	r	+	+	C	+
— constrictum	C*	+	C	r	r	C*	C*	C*	+
— contortum	C	C*	+	+	+	C*	C*	+	C*
— curvisetum	rr	+	r	r	r	r	+	r	r
— danicum	C	...	+	...	r	+	...	C	r
— debile	r*	r*	...	...	rr	r	+	r	+
— decipiens	r	+	r	r	r	r	r	r	+
— didymum	...	r	...	rr	+	...	r	...	...
— laciniosum	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Schüttii	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— scolopendra	rr	rr	...	...	...	rr	rr	r	...
— teres	r	rr	r	...	rr	rr	r	...	rr*
— Weissflogii	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Coscinodiscus radiatus	...	r	...	...	rr	...	r	...	r
Coscinosira polychorda	...	r	...	+	r	...	r	...	r
Ditylium Brightwellii	...	r	...	rr	rr	...	rr	...	rr
Eucampia zoodiacus	...	r	...	...	...	...	...	...	...
Guinardia flaccida	...	rr	rr	...	...	...	r	...	...
Lauderia borealis	...	r	...	r	r	...	r	...	r
Leptocylindrus danicus	+	...	+	CC	r	+	...	+	rr
Nitzschia seriata	...	r	...	+	r	...	r	...	...
Rhizosolenia alata f. gracillima	rr	r	...	r	rr	r	rr	...	rr
— hebetata f. semispina	r	r	r	rr	rr	r	rr	r	r
— setigera	rr*	rr*	rr	...	rr	r*	rr	r	rr
— Shrubsolei	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Stolterfothii	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Thalassiothrix nitzschiioides	+	C	r	r	C	+	C	+	C
Ceratium furca	...	rr	...	rr	...	...	...	...	rr
— fusus	...	...	...	rr	...	...	...	...	...
— longipes	rr	rr	rr	...	rr	...	...	rr	rr
— macroceras	...	...	...	rr	...	...	...	...	rr
— tripos	...	...	r	rr	...	r	...	rr	rr
Peridinium depressum	...	...	...	...	...	...	...	rr	...
— divergens	...	...	r	rr	rr	r	rr	...	...
Dinobryon pellucidum	+	rr	C	r	r	+	...	+	...

Tabel XII (fortsat).

Skagerak og nord

Lokalitet	Vinga i NNO $\frac{1}{4}$ O, 7.5 Kvm. Stat. 26			Hirtsholme i N. (18 M. s Dybde)	$\frac{3}{4}$ Kvm. O. for Hirtsholme. Stat. 39		N. for Skagens Rev. $3\frac{1}{2}$ Kvm. Stat. 40		1 Kvm. SO for Marens Rev. 15 M. Stat. 41	5 Kvm. SO for
Dato	26 — IV			10 — V	11 — VI		11 — VI		14 — VI	14
Dybde, Meter	0-15	20-30	40-75	0-3	0-5	10-33	0-80	25-80	0-14	0
Vandets Temperatur, C°	6.0-43	4.6-5.5	6.2-6.3	—	16-13	9.8-8.1	15.1-7.7	8.9-7.7	14.8-10.4	14
Vandets Saltholdighed, ‰	18.25	33.63	35.08	—	20.4	33.0	32.5	34.5	20.1	13
	30.43	34.71	35.16	—	24.9	34.0	34.8	34.8	33.1	33
Forhold mellem Planter og Dyr	CC:r	CC:+	CC:+	CC:r	CC:rr	CC:rr	CC:+	CC:+	CC:r	0
Asterionella japonica	...	...	r	...	...	...	...	...	...	...
Biddulphia mobiliensis	...	...	r	...	...	...	...	...	...	...
Cerataulina Bergonii	r	...	...	+	C	rr	rr	...	r	...
Chætoceras boreale	rr	+	+	...	r	+	rr	...	r	...
— breve	+	+	r	CC*	r	r	...	...	r	...
— constrictum	C	+	+	CC*	r	rr	...	...	...	...
— contortum	C	+	+	CC*	C*	+	...	...	+	...
— curvisetum	r	r	r	r	+	+	...	...	+	...
— danicum	C	...	...	+	C	rr	...	...	+	...
— debile	...	r	r	rr	...	rr	...	...	rr	...
— decipiens	r	+	+	r	...	rr	...	...	...	...
— didymum	...	rr	+	rr	r	rr	...	...	rr	...
— laciniosum	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— Schüttii	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— scolopendra	r	...	...	rr*	...	...	...	...	...	...
— teres	...	...	r	rr	...	...	...	...	...	...
— Weissflogii	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Coscinodiscus radiatus	...	...	r	rr	...	rr	...	...	...	...
Coscinosira polychorda	...	+	+	...	...	...	...	...	rr	...
Ditylimum Brightwellii	...	...	r	...	...	...	...	...	...	...
Eucampia zoodiacus	...	...	rr	...	...	...	rr	rr	...	...
Guinardia flaccida	rr	r	...	...	rr	r	r	+	...	...
Lauderia borealis	...	r	r	...	...	+	...	r	...	...
Leptocylindrus danicus	+	C	rr	r	r	+	C	C	r	...
Nitzschia seriata	...	r	r	r	+	CC	...	...	C	...
Rhizosolenia alata f. gracillima	...	r	r	...	C	rr	rr	rr	C	...
— hebetata f. semispina	rr	rr	...	r	r	...	...	...	+	...
— setigera	rr	...	...	rr	...	rr	...	...	...	...
— Shrubsolei	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	...	...
— Stolterfothii	...	...	...	+	r	...	...	...	...	...
Thalassiothrix nitzschoides	r	+	C	+	+	...	...	...	r	...
Ceratum furca	rr	r	rr	...	rr	rr	+	+	...	...
— fusus	...	rr	...	...	rr	...	r	r	r	...
— longipes	rr	r	r	...	rr	r	+	C	rr	...
— macroceras	...	...	...	...	...	...	r	r	...	...
— tripos	rr	...	rr	rr	r	r	C	C	r	...
Peridinium depressum	...	...	...	...	...	r	r	r	...	...
— divergens	...	...	...	...	...	...	rr	rr	rr	...
Dinobryon pellucidum	r	r	r	rr	...	...	...	...	...	...

Tabel XII (fortsat). Skager Rak og nordlige Kattegat, 1898.

Lokalitet	Vinga i NNO, 9 Kvm. Stat. 49		Læsø Rende, 38 M. Stat. 51		4 Kvm. N. for Kobbergrundens Fyrskib, Stat. 50		
Dato	22 — VIII		29 — VIII		26 — VIII		
Dybde, Meter	0-20	40-68	0-15	20-33	0-10	20-40	50-72
Vandets Temperatur, C°	17.3-15.1	9.6-7.9	14.9-14.2	12.6-11.4	16.7-15.7	13.1-10.4	8.8-8.8
Vandets Saltholdighed, ‰	20.0	34.1	28.9	32.9	18.5	31.9	33.9
	28.1	35.1	30.5	34.0	26.6	35.5	34.6
Forholdet mellem Planter og Dyr.	CC:+	r:CC	CC:+	CC:CC	CC:+	CC:+	+:CC
<i>Asterionella japonica</i>	...	...	r	+	...	...	...
<i>Biddulphia mobiliensis</i>	...	...	...	rr	...	...	rr
<i>Cerataulina Bergonii</i>	r	...	...	rr	r	rr	...
<i>Chaetoceras boreale</i>	...	...	...	rr	...	...	rr
— <i>breve</i>	rr	...	...	r	rr	rr	rr
— <i>constrictum</i>	rr	...	...	...	rr	rr	...
— <i>contortum</i>	C	rr	C	C*	C	r	...
— <i>curvisetum</i>	C*	rr	C	+	C*	r	rr
— <i>danicum</i>	...	...	...	...	...	...	...
— <i>debile</i>	...	...	C	...	rr	...	...
— <i>decipiens</i>	...	...	rr	r	...	...	...
— <i>didymum</i>	C	rr	+	+	r	rr	...
— <i>laciniosum</i>	rr	...	...	...	...	...	...
— <i>Schüttii</i>	r	...	r	r	r	...	...
— <i>scolopendra</i>	...	...	rr	rr	...	...	...
— <i>teres</i>	...	...	...	...	...	...	...
— <i>Weissflogii</i>	...	...	r	+	...	...	...
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	...	rr	...	...	rr	rr	rr
<i>Coscinosira polychorda</i>	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ditylimum Brightwellii</i>	...	...	...	...	...	...	...
<i>Eucampia zoodiacus</i>	...	...	rr	rr	...	...	...
<i>Guinardia flaccida</i>	r	rr	r	r	+	...	rr
<i>Lauderia borealis</i>	...	...	...	...	...	...	...
<i>Leptocylindrus danicus</i>	...	...	...	...	...	...	...
<i>Nitzschia seriata</i>	...	...	rr	rr	...	...	...
<i>Rhizosolenia alata f. gracillima</i>	C	r	rr	rr	C	rr	r
— <i>hebetata f. semispina</i>	...	...	...	...	...	...	...
— <i>setigera</i>	...	...	...	...	...	...	...
— <i>Shrubsolei</i>	rr	rr	rr	rr	...	...	...
— <i>Stolterfothii</i>	...	...	...	...	...	...	...
<i>Thalassiothrix nitzschiioides</i>	...	...	...	r	...	...	...
<i>Ceratium furca</i>	...	...	...	...	...	rr	...
— <i>fuscus</i>	+	+	r	+	r	+	r
— <i>longipes</i>	...	...	...	r	...	...	...
— <i>macroceras</i>	rr	C	r	+	rr	CC	rr
— <i>tripos</i>	C	C	+	C	+	+	r
<i>Peridinium depressum</i>	r	...	...	rr	r	r	rr
— <i>divergens</i>	...	+	rr	rr	rr	...	+
<i>Dinobryon pellucidum</i>	...	...	...	...	...	...	...

Tabel XIII.

Limfjorden, April 1898.

Lokalitet	Nordsø. Udfor Tyborøn Kanal	Mullerne	Nørre Nissum Kirke i SV., 3 Kvm.	Jegind-Tap i N., 1 Kvm.	Midt i Kaas Bredning	Vest for Glyngøre, 12 Favne	N. O. for Livø, 2 Kvm.	N. O. for Stavn i Løbet	Nordligst i Bredhage	Katte- gat. Ud for Hals
Dato (April)	23	23	23	23	23	24	22	22	22	22
Dybde, Meter	0-21	0-3	0-3	0-3	0-5	0-22	0-6	0-5	0-8	0-8
Vandets Temperatur, C°	5°2 5°3	5°6 5°4	5°1 5°4	5°7 5°1	5°6 5°2	5°8 4°8	5°0 4°8	5°0 5°0	4°4 4°3	4°5 4°2
Vandets Saltholdighed, ‰	33.6 34.7	29.58 30.20	28.46 29.60	27.58 27.55	27.56 27.54	26.20 27.16	25.83 25.90	25.35 25.34	25.32 25.31	18.79 23.92
Forholdet mellem Planter og Dyr. .	CC: +	CC: CC	CC: CC	CC: +	CC: r	CC: +	CC: r	CC: +	CC: r	CC: r
<i>Chætoceras boreale</i>	r	rr	...	...	...	rr	...	r	r	rr
— <i>breve</i> .....	...	...	rr	rr	r	r	rr	r	r	+
— <i>constrictum</i>	r	r	+	r	r	r	+	C	C	C
— <i>contortum</i>	r	...	r	+	r	+	C	C	C	C
— <i>curvisetum</i>	r	r	...	...	...	...	rr	rr	r	r
— <i>danicum</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	r	+
— <i>debile</i>	r	r	+	r	...	...	...	...	...	...
— <i>decipiens</i>	r	r	r	...	...	rr	...	r	r	r
— <i>diadema</i>	r	...	...	...	...	...	...	rr	...	r
— <i>didymum</i>	+	+	rr	...	...	...	...	r	r	r
<i>Guinardia flaccida</i>	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Leptocylindrus danicus</i>	C	+	r	...	...	...	...	r	r	r
<i>Nitzschia seriata</i>	r	+	r	rr	...	rr	r	r	r	...
<i>Paralia sulcata</i> .....	...	...	...	...	...	r	r	...	...	...
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> ...	...	...	...	...	...	...	...	r	...	...
— <i>hebetata</i> f. <i>semispina</i>	r	rr	...	...	...	...	...	rr	r	r
— <i>styliformis</i>	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Skeletonema costatum</i>	r	+	C	CC	CC	CC	C	r	rr	...
<i>Thalassiothrix nitzschoides</i>	+	C	+	r	r	+	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i>	r	...	rr	...	...	...	...	...	...	...
— <i>tripos</i>	+	r	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Diplopsalis lenticula</i>	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Peridinium divergens</i>	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Dinobryon pellucidum</i>	r	r	r	...	...	...	...	+	+	+

Tabel XIV.

Limfjorden, Juni 1898.

Lokalitet	Nordsø.										Kattegat.	
	Udfor Tyborøn Kanal	Røjensø Odde i NO., $1\frac{1}{2}$ Kvm.	NO. for Nørre Nissum Kirke, 3 Kvm.	Kaashoved i SV. t. S., $2\frac{1}{2}$ Kvm.	Glyngøre	Knudshoved i SO. t. O., 1 Kvm.	Livø Teglværk i S. t. V., $1\frac{1}{2}$ Kvm.	NV. for Stavn	Gjøl Kirke i N. t. O., $1\frac{1}{2}$ O., $1\frac{1}{2}$ Kvm.	Brede Hage, N. f. Aalborg	Udfor Hals	Læsø Rende
Dato (Juni)	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
Dybde, Meter	0-15	0-3	0-6	0-6	0-20	0-6	0-5	0-6	0-5	0-12	0-8	0-5
Forholdet mellem Planter og Dyr.	r:cc	r:cc	+:cc	+:cc	+:cc	r:cc	r:cc	r:cc	rr:cc	rr:cc	cc:r	cc:r
<i>Cerataulina Bergonii</i> . . . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
<i>Chætoceras boreale</i>	rr	...	...	...	...	...	rr	rr	...	...	+	r
— <i>breve</i> . . . . .	...	...	...	r	...	rr	rr	rr	...	rr	+	+
— <i>constrictum</i> . . . . .	...	...	...	rr	rr	...	...	...	...	...	+	+
— <i>contortum</i> . . . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	C	C
— <i>curvisetum</i> . . . . .	...	...	r	+	+	+	+	r	rr	rr	r	+
— <i>danicum</i> . . . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	r
— <i>debile</i> . . . . .	...	...	rr	r	...	...	...	...	...	...	r	rr
— <i>decipiens</i> . . . . .	...	rr	+	+	+	+	+	r	rr	r	rr	rr
— <i>didymum</i> . . . . .	...	...	C	C	+	rr	...	...	...	...	rr	rr
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	rr	rr	rr	...	rr	...	rr	...	...	...	...	...
<i>Guinardia flaccida</i>	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r
<i>Nitzschia seriata</i> . . . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	C
<i>Paralia sulcata</i> . . . . .	...	...	rr	r	+	r	rr	rr	rr	rr	rr	...
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> . . . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
— <i>hebetata</i> f. <i>semispina</i> . . . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	r	+
— <i>styliformis</i>	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr
<i>Thalassiothrix nitzschiioides</i> . . . . .	...	...	r	r	rr	rr	rr	...	...	...	+	+
<i>Ceratium fusus</i>	rr	r	rr	...	...	...	...	...	...	...	r	rr
— <i>tripos</i>	r	r	r	...	...	...	...	...	...	...	rr	r
<i>Diplopsalis lenticula</i>	+	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Peridinium divergens</i>	+	r	rr	rr	...	...	...	...	...	...	...	rr

Tabel XVI.

Syd for Sjælland og Fyn, August 1899.

Lokalitet	Udfor Rødvig Havn	N. for Høje Møen	Syd for Møen	Sortsø Gab	Kallehave	Masnedsund	Knudshoved (Sj.) S. for Revet	Fejø—Lolland	Kirkegrunden ONO., 1 Kvm.	2 Kvm. Ø. for Omø-Toftekosten	Langelands Nordspids i V.	Hov-Sand (2-Kosten)	Udfor Tranekær Fyr	S. for Bagenkop	Lungebugten	Svendborg Sund Hestehaven
Dato (August)	2	2	2	2	1	3	1	3	1	1	1	1	4	4	4	1
Dybde, Meter	0-11	0-19	0-10	15-22	0-28	0-10	0-13	0-11	0-11	0-11	0-15	0-14	0-15	0-15	0-10	0-10
Vandets Temperatur, C° ..	17°8	17°9	17°2	13°4	18°4	18°2	18°5	17°9	19°4	19°3	17°6	17°2	14°8	16°7	20°3	16°9
Vandets Saltholdighed, ^{0/100}	17°7	17°1	17°2	13°4	18°3	18°9	18°3	10°7	16°1	8°2	14°3	14°8	7°4	16°7	14°6	16°7
Vandets Saltholdighed, ^{0/100}	10.4	7.7	7.3	—	10.0	8.9	10.2	11.3	10.8	14.1	12.9	16.2	24.2	15.3	15.7	13.9
Forh. mell. Planter og Dyr	12.3	12.9	—	17.4	10.5	9.5	10.1	29.9	31.5	21.0	24.2	29.4	—	20.8	30.8	—
	6:6	6:+	6:+	6:6	+	+	+	6:+	60:r	6:+	60:+	6:+	6:+	6:+	6:+	6:6
Anabena baltica	r	+	+	rr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Aphanizomenon flos aque ..	C	C	CC	r	rr	...	r	rr	...	rr	...	...	...	...	...	...
Nodularia spumigena	C	C	CC	+	r	rr	r	+	r	+	r	+	rr	rr	rr	r
Cerataulna Bergonii .....	...	...	...	...	...	...	r	rr	r	r	r	+	...	...	...	...
Chaetoceras boreale .....	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	r	rr	r	...	...	...	...
— breve .....	...	...	...	...	...	...	...	rr	r	rr	rr	r	...	...	...	...
— crinitum .....	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	rr	rr	r	...	...	...	...
— curvisetum	C	r	...	...	...	...	+	C	CC	CC	C	CC	...	...	...	rr
— danicum	C	C	+	+	...	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	...	...
— didymum .....	...	...	...	...	...	...	r	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	rr	...
Coscinodiscus concinnus ..	+	rr	...	+	...	...	r	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	rr	r
Guinardia flaccida .....	...	...	...	...	...	...	...	+	+	+	+	+	...	...	rr	...
Rhizosolenia al. f. gracillima	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ceratium fuscus .....	...	...	+	+	...	...	rr	r	rr	rr	rr	rr	...	...	rr	+
— longipes .....	...	...	...	+	...	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	rr	+
— tripos .....	+	...	...	r	...	rr	rr	+	+	+	C	C	...	...	C	+
Cothurnia maritima	+	+	r	r	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
finitunopsis helix	r	+	...	...	...	rr	r	rr	r	r	rr	rr	...	...	rr	+
Tintinnus subulatus	rr	rr	+	rr	...	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	...	...	rr	+

Tabel XVII.¹⁾

Lille Belt, August 1899.

Lokalitet	Nord for Lyø		Vest for Horne Land			Vest for Wedelsborg	Øst for Flækejæt	Fæng Kalv		Syd for Trælleøes	Ebelø- Fynshoved		Syd for Thunø
Dato (August)	12	12	12	12	12	12	12	14	14	14	15	15	26
Dybde, Meter	0-10	10-21	0-10	10-15	15-24	0-16	0-25	0-10	20-73	0-22	0-10	15-22	0-10
Vandets Temperatur, C°	15°5	13°7	16°3	14°4	12°8	18°5	16°9	17°6	15°3	18°5	18°1	9°0	16°0
	13°7	9°5	14°4	12°8	12°2	14°9	16°4	16°5	12°4	—	16°2	8°4	—
Vandets Saltholdighed, ‰	16.4	17.4	16.3	18.6	21.1	16.2	19.1	18.6	23.5	18.2	17.1	30.9	20.7
	17.4	23.2	18.6	21.1	23.1	22.6	19.9	19.9	26.3	—	20.2	30.9	—
Forholdet mellem Planter og Dyr ..	C: +	C: +	C: +	C: +	C: +	CC: r	CC: r	CC: r	+ : C	CC: +	CC: +	CC: +	CC: +
<i>Anabæna baltica</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Aphanizomenon flos aquæ</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Nodularia spumigena</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	rr	...	rr
<i>Cerataulina Bergonii</i> .....	...	rr	rr	rr	+	+	C	C	+	C	C	+	r
<i>Chætoceras boreale</i> .....	...	...	...	...	...	+	+	r	+	+	...	+	rr
— <i>breve</i> .....	...	rr	rr	...	...	r	r	r	+	+	+	+	r
— <i>crinitum</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
— <i>curvisetum</i> .....	...	...	rr	...	rr	+	C	+	C	C	C	C	C
— <i>danicum</i>	rr	...	...	...	rr	...	...	...	...	...	+	...	+
— <i>didymum</i> .....	...	...	...	...	...	r	+	+	+	C	+	C	C
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	r	r	rr	rr	...	+	+	r	...	r	r	...	...
<i>Guinardia flaccida</i>	r	+	+	+	+	+	C	C	C	C	C	+	+
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i> ..	...	...	+	...	...	+	C	C	+	C	C	r	...
<i>Ceratium fusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	+
— <i>longipes</i>	r	r	r	+	+	rr	r	r	r	+	...	r	+
— <i>tripos</i>	CC	CC	CC	C	C	C	C	C	+	+	+	+	+
<i>Cothurnia maritima</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Tintinnopsis helix</i>	rr	...	...	...	...	rr	rr	rr	...	r	rr	...	rr
<i>Tintinnus subulatus</i> .....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

¹⁾ Er egentlig en Fortsættelse af Tabel XVI, hvorfor de samme Organismer er anførte i begge Tabeller.

Tabel XVIII.

Farvandet omkring Fyn og Sjælland, April—Maj 1900.

Lokalitet	Omkring Fyn										Syd for Sjælland							
	V. for Lindholm	NO. for Einsiedelsborg	Bording Vig	Koldingfjords Munding	Wedelsborg-hoved	Udfor Leho (Helnæs)	S. for Lehnskovklint	S. for Thursø	OSO. for Omø	S. for Knudshoved, Sj.	S. for Masnedsø	Ved Koster Færgested	Bøgestrøm NO. for Klokketønden	Aggersøsund	SO. for Omø Kost	S. for Knudshoved, Sj.	S. for Masnedsø	Kallehave
Dato	IV 19	IV 6	IV 6	IV 3	IV 3	IV 3	IV 2	IV 2	IV 9	IV 9	IV 9	IV 9	IV 10	V 16	V 16	V 16	V 16	V 16
Dybde, Meter	6 ¹ / ₂ -0	19-0	19-0	15-0	15-0	26-0	17-0	2 ¹ / ₂ -0	15-0	9 ¹ / ₂ -0	11-0	3-0	11-0	6 ¹ / ₂ -0	13-0	9 ¹ / ₂ -0	9 ¹ / ₂ -0	13-0
Vindtp. i Overfladen, C°	5°2	2°1	—	—	1°0	1°7	2°5	2°2	2°6	2°5	2°2	3°8	2°3	9°0	9°4	9°7	9°0	9°3
Saltholdighed i Overfladen, ‰/100	19.8	17.3	—	—	15.9	—	15.5	13.5	11.2	8.4	7.7	8.0	7.5	10.4	11.5	11.4	9.9	8.1
Forh. mellem Planter og Dyr.	00 : rr	00 : r	00 : r	00 : r	00 : rr	00 : rr	00 : rr	00 : rr	00 : r	00 : r	00 : r	00 : |	00 : r	r : +	r : +	r : +	rr : r	rr : rr
<i>Achnoecyus Ehrenbergii</i>	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	+	r
<i>Chetoceros breve</i>	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>danicum</i>	r	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	rr	+	C	+	rr	rr
— <i>debile</i>	rr	|	rr	r	r	rr	|	r	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>decipiens</i>	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	+	C	C	rr
<i>diadema</i>	rr	CC	C	C	C	+	C	+	|	+	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>holmsaticum</i>	C	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC	rr	rr	rr	rr	rr
<i>socialis</i>	r	rr	rr	+	r	+	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>Wighamii</i>	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	+	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>Lauderia glacialis</i>	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	r	|	r	rr	rr
<i>Rhizosolenia heb. f. semispina</i>	Q	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr
<i>setigera</i>	rr	C	C	+	+	+	+	+	+	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>Scutellonema costatum</i>	rr	rr	rr	r	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	+	r
<i>Thalassiosira baltica</i>	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	+	r
<i>Thalassiothrix nitzeioides</i>	|	Q	+	|	|	+	rr	r	|	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
<i>Dinobryon pellicellum</i>	|	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r	+	C	rr	rr
<i>Corbicula socialis</i>	rr	rr	|	+	r	r	r	rr	|	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr

RÉSUMÉ DU MÉMOIRE PRÉCÉDENT: LE PLANKTON DES MERS DANOISES DE 1898 à 1901, PHYTOPLANKTON ET PROTOZOAIRES.

CONDITIONS DE VIE ET BIOLOGIE DU PHYTOPLANKTON; APPARITION ET
DISTRIBUTION DES ORGANISMES DU PHYTOPLANKTON OBSERVÉS DANS
LES MERS DANOISES.

Introduction (pp. 6—9).¹⁾

Après que, par ses «Plankton-Studier i Limfjorden i 1897» (PETERSEN 1898)²⁾ M. C. G. JOH. PETERSEN eut inauguré ses recherches relatives au plankton des mers danoises, il les étendit à un domaine plus vaste et, au cours des années 1898—1901, il organisa des expéditions ainsi que des stations fixes pour recueillir du plankton à intervalles réguliers en divers points depuis la mer du Nord jusqu'à la Baltique. Dans son traité «De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901» (PETERSEN 1903), il a exposé la marche et la méthode de ses recherches et examiné les pêches au point de vue de la quantité du plankton et de la teneur en œufs et larves de poissons. Les autres métazoaires ont été étudiés par MM. SØREN JENSEN, A. C. JOHANSEN et I. CHR. L. LEVINSSEN (1903) dans un mémoire spécial. J'ai examiné les mêmes pêches en ce qui concerne leurs organismes végétaux, leur phytoplankton, ainsi que leurs protozoaires, et ce sont quelques uns des résultats de cet examen que je publie enfin dans ce mémoire.

Je serai obligé de récapituler très brièvement les renseignements indispensables sur le mode de récolte et sur l'étendue des pêches; pour un compte rendu plus détaillé, je renvoie à l'étude de M. Petersen.

1. Afin de savoir si, à une époque donnée, le plankton était assez uniforme sur de grands espaces, on entreprit des expéditions en bateaux à vapeur dans nos diverses eaux danoises à diverses saisons et dans des années différentes. Au cours de ces expéditions on fit des prises de plankton à certains intervalles, et on apprit ainsi à connaître quelles superficies devaient être considérées comme ayant un plankton uniforme. Les pêches furent recueillies à l'aide de filets de gaze fine de soie (gaze à bluter n° 19), tirés du fond de l'eau jusqu'à la surface: ce sont les «pêches verticales». Pour bien distinguer les planktons provenant de couches d'eau hydrographiquement différentes, on utilisa un filet à fermeture que construisit M. Petersen, car on observa que très souvent il y avait une différence importante entre le plankton de la couche d'eau supérieure, moins salée, et celui de la couche inférieure plus riche en sel.

¹⁾ Les chiffres entre parenthèses précédés d'un p. se rapportent aux pages du mémoire danois.

²⁾ Voir la bibliographie (pp. 232—238).

Les expéditions au cours desquelles fut recueilli le plankton examiné dans ce travail ont compris les eaux suivantes:

- a. Le Skager Rak et le Cattégat du Nord. en avril, juin—août 1898 45 pêches. — Tableau XII.
- b. Le Limfjord, du Cattégat au canal de Tyborøn: avril et juin 1898 (32). — Tableaux XIII—XIV.
- c. Le Limfjord, du Cattégat à Tyborøn; avril—mai 1900 (12). — Tableau XV.
- d. Les eaux situées au sud de l'île de Séeland et de l'île de Fionie, ainsi que le petit Belt; août 1899 (33). — Tableaux XVI—XVII.
- e. Les eaux situées autour de l'île de Fionie et au sud de l'île de Séeland: avril—mai 1900 (17). — Tableau XVIII.

2. En divers points de nos mers danoises on recueillit le plankton deux fois par mois. On utilisa pour cette pêche de petits filets coniques¹⁾, que l'on retira verticalement du fond à la surface. On choisit pour lieux de récolte des phares flottants, ou bien la récolte fut confiée à des pêcheurs, ou on employa d'autres procédés; ainsi le vapeur de sauvetage «Vestkysten», commandé par M. F. MORTENSEN, actuellement inspecteur de pêche, procéda à la récolte dans la mer du Nord au large du canal de Tyborøn. En deux endroits, la récolte fut faite par l'équipage de la station biologique danoise, ou bien la station biologique donna les instructions nécessaires à l'homme chargé de la récolte (Voir dans PETERSEN 1903, pp. 12—17, un compte rendu détaillé des méthodes).

Les récoltes furent poursuivies régulièrement au moins pendant deux ans (sauf deux exceptions: *d* et *i*), dans les parages suivants (Voir la carte, p. 8):

- a. Mer du Nord devant Tyborøn (environ 19 m. de profondeur); mai 1898—avril 1901 (60 pêches). — Tableau II.
- b. Limfjord, près de Nykøbing (environ 7 m. 50); mai 1898—avril 1901 (72). — Tableau I.
- c. Bateau-phare du récif de Skagen (environ 38 m.); avril 1899—avril 1901 (50). — Tableau III.
- d. Au large de Frederikshavn (environ 7 m. 50); mai 1897—septembre 1898 (51). — Tableau X.
- e. Bateau-phare de la passe de Læsø (environ 21 m.); avril 1899—avril 1901 (49). — Tableau IV.
- f. Bateau-phare d'Anholt Knob (environ 26 m.); avril 1899—avril 1901 (49). — Tableau V.
- g. Bateau-phare du haut-fond de Schultz (environ 26 m.); avril 1899—avril 1901 (49). — Tableau VI.
- h. Grand-Belt au S. S. O. de Knudshoved (environ 19 m.); septembre 1898—avril 1901 (62). — Tableau VII.
- i. Au large de Lyø Trille (environ 21 m.); octobre 1899—avril 1901 (36). — Tableau VIII.
- j. Au large de Rødvig (environ 11 m.); avril 1899—avril 1901 (48). — Tableau IX.

Les échantillons provenant de *d—g* représentent diverses sections du Cattégat; *i* représente le Petit-Belt et *j* la Baltique proprement dite.

3. Enfin on employa en 1897—1899 une méthode que l'on dut abandonner ensuite, car elle n'était pas favorable à la récolte du plankton zoologique et l'on ne pouvait s'en servir pour des recherches quantitatives; elle consistait à pomper l'eau de mer à travers un filet à plankton à fines mailles à bord du vapeur «Baldur». On put constater que les pêches avaient été quelque peu souillées par le tuyau de la pompe; mais cette méthode était parfaitement utilisable pour étudier la qualité du microplankton. Ce mode de récolte fut appliqué en trois points:

- a. Au large du bateau-phare du récif de Skagen; mai 1897—avril 1899 (29 pêches).
- b. Au milieu de la baie d'Aalborg; mai 1897—avril 1899 (25).

¹⁾ Avec gaze de soie n° 19.

c. Dans le Sund devant Taarbæk; mai 1897—octobre 1899 (37). — Tableau XI.

Les chiffres que nous allons donner montreront l'étendue des recherches. Aucune portion importante des mers danoises n'est restée inexplorée. On a examiné en tout au microscope 756 pêches de plankton, auxquels il faut en joindre 9, d'avril 1900, dont le contenu a été publié d'après mes déterminations par MM. FORCH, KNUDSEN et SØRENSEN (1902). Le total des pêches examinées s'élève donc à 765. Si l'on ajoute que depuis 1902 on a étudié chaque année un grand nombre de pêches provenant des mers danoises, on pourra dire que nous avons une connaissance très sérieuse du plankton de nos mers, bien qu'il reste encore de nombreux problèmes à élucider, tout au moins à approfondir.

Le contenu de toutes les pêches signalées en phytoplankton et en protozoaires a été représenté sous forme de tableaux, qui accompagnent le mémoire (tableaux I—XVIII); il faut excepter les tableaux relatifs aux matériaux recueillis par le vapeur «Baldur» près du récif de Skagen et dans la baie d'Aalborg; j'ai considéré qu'ils avaient été rendus inutiles par les récoltes faites ensuite sur des bateaux-phares; cependant nous avons admis le tableau des échantillons de «Baldur» provenant du Sund, car il n'y a pas eu d'autres récoltes faites en ce même point.

Nous devons peut-être indiquer que les recherches sont basées sur des matériaux pêchés avec un filet de soie n° 19 et conservés dans l'alcool, de sorte que les organismes les plus petits et ceux que l'on ne peut reconnaître à l'état conservé n'ont pas été mentionnés.

Comme il s'est écoulé beaucoup de temps entre l'examen des échantillons et la publication des résultats, j'ai jugé utile d'admettre les recherches faites dans ces dernières années, de sorte que le mémoire renseigne aussi sur le phytoplankton des eaux danoises après 1901.

I. Recherches antérieures (pp. 10—37).

Compte rendu de la bibliographie relative au plankton des eaux danoises et des eaux limitrophes.

A. Recherches faites dans les eaux danoises (pp. 10—18).

On rend compte brièvement des quelques travaux danois concernant le phytoplankton marin. M. R. S. BERG (1881) a fourni un travail très important sur les péridiniens, et l'on cite pp. 10—11 les espèces énumérées par lui en ajoutant entre parenthèses les noms actuellement adoptés. M. P. T. CLEVE (1889) publia un petit mémoire sur les diatomées dans quelques pêches de plankton du Cattégat; les espèces signalées, dont plusieurs étaient alors nouvelles pour la science, sont citées pp. 11—12 avec les noms actuels entre parenthèses. — Vient ensuite un compte rendu détaillé des résultats obtenus par M. C. G. JOH. PETERSEN (1898 et 1903) dans ses études biologiques et écologiques du plankton danois (pp. 12—15). — Après avoir mentionné les travaux de M. O. PAULSEN (1907) sur nos péridiniens marins et ceux de l'auteur (OSTENFELD 1901 et 1908) sur quelques diatomées du plankton (en particulier sur *Biddulphia sinensis*), on signale deux mémoires brefs, mais intéressants, de H. BROCH (1908 et 1909) sur des recherches effectuées au cours d'expéditions scientifiques suédoises dans le Skager Rak, le Cattégat et les Belts (pp. 16—18).

B. Recherches faites dans les eaux limitrophes des nôtres (pp. 18—37).

a. Baltique et Mer des Belts.

Cette partie débute par un compte rendu du travail de M. V. HENSEN (1887) qui fit époque dans l'étude du plankton. On mentionne ensuite le travail suivant de M. HENSEN (1890) et les études ultérieures de l'école de Kiel: K. BRANDT (1897), C. APSTEIN (1900, 1902, 1905, 1908), H. DRIVER (1907), F. KRAEFFT (1908), H. MERKLE (1910). En 1896 parut un petit mémoire de M. C. ÅRIVILLIUS sur le plankton de la Baltique; on en rapporte les résultats les plus importants

(division en quatre groupes biologiques d'après les conditions des organismes par rapport à la teneur de l'eau en sel). Enfin on examine avec plus de détails (pp. 23—26) le remarquable travail de M. H. LOHMANN 1908 sur le plankton de la baie de Kiel d'après des pêches hebdomadaires poursuivies pendant toute une année: ces études sont la source la plus importante de nos connaissances sur les modifications du phytoplankton de nos eaux intérieures suivant la saison de l'année.

b. Skager Rak et Mer du Nord (pp. 26—27).

Tandis que les Allemands ont surtout examiné la Baltique et la Mer des Belts, les Suédois et les Norvégiens ont étudié le plankton du Skager Rak et de la Mer du Nord (en particulier M. P. T. CLEVE). Nous possédons de M. CLEVE une longue série de mémoires sur le plankton de ces eaux (1894, 1896, 1897, 1899, 1900 a, 1900 b, 1902 a, 1903, 1905 a, 1905 b). Il étudie spécialement les relations du plankton avec les courants marins et présente une série de types de plankton caractérisant les divers courants: Tripos-plankton, Didymus-plankton, etc.: il pense pouvoir utiliser la contenance de l'eau en plankton pour en déduire des renseignements sur l'origine du courant: en outre ses nombreux travaux contiennent de riches matériaux pour l'étude des variations du plankton suivant les saisons: c'est dans ces mérites ainsi que dans ses vues systématiques très pénétrantes sur les espèces, que consiste l'importance durable de ses recherches. Un grand travail où l'on retrouve des vues analogues est le mémoire de M. C. ARVILLIUS sur le plankton du Skager Rak (1898) (pp. 29—31): ce mémoire traite principalement du plankton zoologique: mais comme l'auteur y rattache les péridiniens et les protozoaires, son travail, en outre des considérations générales qu'on y trouve, a également de l'intérêt pour les présentes recherches. Cet auteur introduit une distinction entre le plankton endogénétique, c'est-à-dire appartenant à la région considérée, et le plankton allogénétique, autrement dit immigré: dans cette dernière catégorie il distingue pour le Skager Rak 5 sections d'après les régions dont les organismes paraissent originaires. Contrairement à l'opinion des deux savants suédois, qui considèrent le plankton comme dépendant à un très haut degré des courants marins et comme les suivant dans leur course, les savants norvégiens GRAN (1902) et HJORT 1900, ont soutenu dans plusieurs travaux que le plankton est en grande partie endogénétique aux lieux où on le trouve, que l'absence de certaines espèces et associations en certaines saisons, leur apparition à d'autres saisons d'année en année doivent s'expliquer par le fait que ces espèces survivent pendant la saison défavorable et passent l'été (car c'est le plus souvent de l'été qu'il s'agit) dans un état de repos au fond de la mer.

Depuis 1902 une convention a été conclue entre les États du Nord et de l'Ouest de l'Europe pour l'étude de la mer principalement en vue de la pêche, et le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, a publié depuis 1903 un «Bulletin» contenant un grand nombre de listes de plankton qui proviennent des régions maritimes de l'Europe du Nord et de l'Ouest: cette masse imposante de matériaux bruts a été provisoirement rassemblée dans deux catalogues de plankton 1906 et 1909: elle est actuellement l'objet d'une élaboration plus méthodique; mais déjà les listes et les catalogues constituent des sources abondantes de renseignements relatifs à la distribution des diverses espèces de plankton et à leur apparition saisonnière.

II. Conditions de vie du phytoplankton dans la mer, et principalement dans les eaux danoises, avec un aperçu général des conditions hydrographiques de ces eaux (pp. 37—66).

Les organismes qui constituent le phytoplankton marin, comme tous les autres êtres vivants, sont influencés par le milieu extérieur où ils vivent. Il est donc naturel que

nous disions ce que nous savons de ce milieu avant d'examiner l'apparition du phytoplancton lui-même dans nos eaux danoises.

Le milieu biologique est représenté principalement par deux groupes différents de facteurs, la lumière et l'eau, ce dernier comprenant un très grand nombre de facteurs spéciaux.

1. Action de la lumière sur le phytoplancton (pp. 37—40).

En ce qui concerne la lumière, nous savons que toutes les plantes autotrophes en ont besoin pour leur assimilation d'acide carbonique, qu'il s'agisse de l'acide carbonique de l'air ou de celui qui est dissous dans l'eau. La lumière pénètre assez profondément dans l'eau, mais elle s'affaiblit peu à peu à cause de l'absorption et de la réflexion provenant de l'eau elle-même et des corps solides qu'elle tient en suspension: détritiques et plankton vivant. Il s'ensuit que le phytoplancton ne peut se trouver vivant que dans les couches supérieures de la mer. Reste à savoir jusqu'à quelle profondeur il peut vivre. Les recherches faites dans les différentes mers du globe (voir par ex. G. KARSTEN, 1905—1907, p. 10, p. 444 et p. 451) nous apprennent que les 100—150 (200) mètres supérieurs contiennent presque toute la masse du phytoplancton, mais que de 100 à 400 m. environ vit un phytoplancton pauvre, une «flore de l'ombre» constituée en grande partie par des espèces particulières.

Mais l'eau des océans est beaucoup plus transparente que celle des eaux côtières peu profondes qui entourent le Danemark, et par suite on doit supposer que le phytoplancton est chez nous plus limité dans sa diffusion verticale. Nous pouvons indiquer (OSTENFELD 1908 b) par exemple, que dans la Cattégat un disque peint en blanc (20 cm. \times 15 cm.) est visible au maximum à 10 m. environ de profondeur en été, alors que dans les eaux de la Méditerranée on peut le voir à 35 m. environ de profondeur, d'après les mesures que j'ai prises pendant l'été de 1910; l'eau de la Méditerranée est donc plus de trois fois plus transparente que nos eaux danoises. Il existe pour les eaux limitrophes des nôtres un certain nombre d'observations faites par des Allemands. Ainsi M. O. KRÜMMEL (1908) a publié quelques expériences auxquelles il a procédé sur le trajet des bateaux de service allemands; comme chiffres moyens obtenus d'environ 280 mesures, il indique qu'un disque blanc peut être visible jusqu'à 9 m. dans la mer des Belts, jusqu'à 9 m. dans la Baltique et jusqu'à 13 m. 3 dans la mer du Nord. Il se servait d'un disque de 45 cm. de diamètre, c'est-à-dire sensiblement plus grand que mon disque, et c'est sans doute ce qui explique que ses chiffres (qui sont des moyennes!) sont presque aussi grands ou, — ce qui est le cas pour la mer du Nord, — plus grands que le mien qui est le chiffre maximum. La transparence atteignait son maximum en août et son minimum en février, et cela tient à la hauteur du soleil dans le ciel, à l'état de l'atmosphère (nuages), etc. etc.

De plus, M. A. C. REICHARD a publié tout récemment (1910) une série de recherches sur la transparence entreprises à Helgoland en 1893—1908. Ses chiffres sont très inférieurs à ceux de M. KRÜMMEL, mais ils sont basés sur un grand nombre d'observations. La transparence s'élève d'un minimum constaté en janvier-février (moyenne mensuelle: 2 m. 50) jusqu'à un maximum obtenu en juillet (moyenne: 7 m. 50), pour redescendre vers le minimum (moyenne de décembre 3 m. 10).

Bien qu'il n'y ait pas, comme on le voit, une concordance bien grande entre les résultats obtenus par les divers observateurs, il est clair cependant que dans nos eaux la transparence est très faible; par suite le plankton s'y trouve dans les couches supérieures. D'après les recherches de M. ARSTEIN (1905, pp. 13—23), on ne trouve guère de plankton vivant, dans la mer du Nord au-dessous de 75—100 m.; en tout cas l'on ne trouve que des cellules isolées; la grande majorité des organismes se rencontrent à l'étage supérieur, entre 0 et 40 m., dans la

mesure où n'apparaissent pas des conditions hydrographiques particulières. Du reste ces faits n'ont pas une grande importance pour le présent travail, car les matériaux que j'ai examinés proviennent en majeure partie de points où la profondeur ne dépasse pas 40 m.; d'une façon générale, on ne rencontre dans les eaux danoises de profondeurs supérieures à 40 m. que dans la profonde rigole du Cattégat qui s'étend à l'Est des îles de Læsø-Anholt-Samsø (sauf quelques petites fosses dans le grand Belt). Il faut cependant tenir compte d'un phénomène important, savoir la grande variation de la transparence suivant les saisons; car si l'on peut admettre que le manque de lumière n'a pas beaucoup d'importance pendant l'été dans les eaux danoises, il en est autrement en hiver, où l'intensité de la lumière et la longueur du jour sont considérablement diminuées.

Très instructive aussi est une observation du prince de Monaco citée par LOHMANN (1908, p. 232) qui montre quel rôle joue la profondeur en ce qui concerne la longueur du jour. Le prince de Monaco constata que dans la rade de Funchal (île de Madère) la longueur du jour, mesurée avec un appareil de Regnard dans les derniers jours de mars, était de 11 heures à 20 m. environ de profondeur, de 5 heures seulement à 30 m., et de 15 minutes à 40 m., — diminution extrêmement rapide déterminée par la hauteur du soleil et par la réflexion et l'absorption croissantes de la lumière. Du reste, cette forte diminution de la longueur du jour avec la profondeur doit varier suivant les saisons et la position géographique.

Il peut donc être intéressant d'examiner un peu la variation, conditionnée par les saisons, dans l'intensité lumineuse et dans la durée de l'éclairement. Dans sa publication des recherches entreprises dans le fjord de Kiel, M. LOHMANN a donné (1908) un intéressant compte rendu de ces phénomènes; les données et calculs qu'il nous offre peuvent très naturellement être appliqués à nos eaux, la différence de latitude étant très faible. Un savant allemand, M. WEBER, avait mesuré pendant une série d'années la quantité de lumière¹⁾ qui atteint aux alentours de midi, à Kiel, une surface horizontale entièrement libre. D'après les publications de M. WEBER sur ce sujet, M. LOHMANN a calculé le chiffre moyen mensuel. En outre il a calculé de la même manière la longueur du jour en heures, et enfin le produit de ces deux valeurs. Il est certainement autorisé à le faire, car c'est seulement ainsi que l'on peut additionner la quantité de lumière dont peut bénéficier le plankton. Les chiffres absolus ont pour nous un intérêt moindre; ce qui importe, ce sont les valeurs relatives, à l'aide desquelles on peut se faire une idée de l'amplitude de la variation. C'est pourquoi je les ai données à la p. 40.

Pour le mois de décembre, où les jours sont le plus courts et où la quantité de lumière est à son minimum, les deux facteurs sont représentés par le chiffre 1, et de là on déduit les autres chiffres relatifs. Il est extrêmement instructif de constater que la valeur relative devient jusqu'à 20 fois plus grande en juillet qu'en décembre; ces chiffres nous font comprendre très bien la pauvreté du phytoplankton en hiver, surtout quand on considère que ce calcul vaut pour la terre et en même temps pour la surface de la mer, et quand on se souvient des chiffres donnés plus haut pour la diminution de la longueur du jour avec la profondeur croissante.

Du reste M. A. PÜTTER (1909, pp. 142—143), aidé du professeur HERTSPRUNG, a utilisé les observations de WEBER pour en déduire la quantité de lumière par jour etc. que reçoit Kiel aux diverses saisons de l'année. Les chiffres obtenus sont frappants; aussi les donnerai-je comme supplément aux valeurs relatives de LOHMANN. D'après les calculs de HERTSPRUNG, on trouve les chiffres suivants, qui indiquent la quantité de bougies Hefner par heure et par mètre pour les jours suivants depuis le lever jusqu'au coucher du soleil:

¹⁾ C'est-à-dire la force optique de la lumière totale (soleil + ciel).

22 juin.....	412.000
22 juillet ou mai.....	367.000
22 août ou avril.....	270.000
22 septembre ou mars.....	197.000
22 octobre ou février.....	97.000
22 novembre ou janvier.....	41.000
22 décembre.....	10.000

Comme moyenne quotidienne pour toute l'année on obtient 195.000, et comme quantité totale de lumière pour toute l'année, 71.300.000.

Ce qui nous intéresse surtout, c'est l'énorme différence qui existe entre l'été et l'hiver, différence qui d'après le calcul que nous venons de citer monte jusqu'à 40 fois, soit le double du résultat obtenu par LOHMANN; et le dernier calcul est certainement le plus plausible.

Il est bon de noter aussi que d'après les calculs de HERTSPRUNG la quantité de lumière annuelle est deux fois plus grande à l'équateur (141 millions), et de moitié moins grande au pôle (35 millions) qu'à Kiel.

2. Salinité et température des mers danoises (pp. 40—52).

L'eau représente pour le plankton tout un groupe de facteurs. Les plus importants de ces facteurs sont la température, la salinité, la teneur en gaz et autres substances importantes pour la nourriture du plankton. De ces facteurs, la température et la salinité sont les mieux connus, car c'est principalement en les étudiant que l'on fait des recherches hydrographiques.

Notre mémoire (pp. 41—51) donne un résumé détaillé de nos connaissances sur l'hydrographie des mers danoises d'après les recherches faites dans ces derniers décennaires par des Danois et des Suédois. Les principales études sur ce sujet sont dues aux Suédois EKMAN et PETTERSSON, aux Danois MARTIN KNUDSEN et I. P. JACOBSEN. Des études d'ensemble ont été publiées par KNUDSEN (1905) et par le «Bureau du conseil permanent international pour l'exploration de la mer» (Bull. Suppl. 1909).

Nos mers danoises forment une transition entre la Baltique saumâtre et la mer du Nord salée, laquelle est à son tour en relation avec l'Atlantique et réglée par lui. Cette situation entre deux mers très différentes fait que les conditions hydrographiques sont ici fort complexes et qu'un échange très actif ainsi qu'un fort mélange de masses d'eaux ont lieu dans cette région. Le phénomène essentiel consiste dans l'existence d'un courant qui vient de la Baltique vers le dehors et d'un autre courant venant de la mer du Nord et du Skager Rak vers l'intérieur; le premier courant, qu'on appelle courant baltique, est un courant de surface à cause de ses eaux moins salés, tandis que l'autre, plus riche en sel, est un courant de fond. Nous ne discuterons pas ici les causes de ces mouvements de courants; il nous suffira de dire qu'ils sont dus, entre autres causes, à des différences dans la hauteur barométrique et dans les vents, en même temps qu'à un apport d'eaux douces venues de la Baltique.

Nous avons considéré les diverses régions des mers danoises au point de vue de leur hydrographie; il nous suffira ici de renvoyer à la petite carte (p. 43) où les régions sont désignées par des lettres, et au tableau d'ensemble (p. 50) qui donne la salinité moyenne et la température moyenne des diverses régions à la surface et dans les profondeurs aux diverses saisons. Enumérons ces régions:

- | | | |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| a. Baltique proprement dite. | e. Cattégat méridional. | i. Skager Rak. |
| b. Mer des Belts. | f. Baie d'Aalborg. | j. Mer du Nord devant le |
| c. Grand Belt. | g. Cattégat oriental. | canal de Tyborøn. |
| d. Sund. | h. Cattégat septentrional. | k. Limfjord. |

Signalons en outre que dans la Baltique proprement dite 'près du Danemark' il existe aux points les plus profonds une couche inférieure salée qui provient de la mer des Belts et qui contient souvent des organismes que l'on ne rencontre pas ailleurs dans la Baltique. Quant à l'amplitude annuelle de la température, elle a naturellement son maximum à la surface. De même dans les eaux danoises situées à l'intérieur de Skagen il existe une couche de fond plus salée et une couche supérieure moins salée. Dans la mer des Belts, dans les Belts et dans le Cattégat méridional on observe ce fait particulier que la température maximum de l'année s'y produit un mois et demi à deux mois plus tard au fond qu'à la surface, c'est-à-dire que le maximum n'y est atteint que dans la seconde moitié de septembre. Le tableau d'ensemble de la p. 50 montre du reste que la salinité augmente régulièrement à mesure qu'on s'avance vers la mer du Nord, à la fois au fond et à la surface. Les eaux danoises situées en deçà de Skagen ont leur minimum de salinité à la surface pendant la moitié estivale de l'année, et dans le même temps la salinité de la couche inférieure atteint son maximum: en d'autres termes la différence entre les deux couches est plus grande en été que pendant la moitié hivernale de l'année.

En ce qui concerne le Limfjord, il n'a pas été procédé à des recherches hydrographiques aussi minutieuses que pour les autres régions: c'est pourquoi le tableau d'ensemble ne contient pas de données à son sujet. On peut cependant noter les faits suivants: les profondeurs du Limfjord sont très faibles, et ce fait, joint à l'existence d'assez forts courants, surtout dans les portions resserrées, a pour effet de rendre les masses d'eau homogènes de la surface au fond. Dans la portion étroite de l'Est les conditions sont assez analogues à celles de la baie d'Aalborg, et dans la portion de l'Ouest elles ressemblent davantage à celles de la mer du Nord: il suit de là qu'on observe un accroissement régulier de salinité en allant de l'Est à l'Ouest. Le peu de profondeur de l'eau se manifeste en outre par une température estivale élevée et par une température hivernale basse: l'amplitude annuelle de la température est plus grande ici que dans aucune autre région des eaux danoises. D'après M. KOLDERUP ROSENVINGE 1909, p. 14, la salinité moyenne au détroit d'Oddesund, un peu à l'Ouest de Nykøbing en Mors, est de 29,3 ‰ pour les années 1902—1906, les moyennes mensuelles varièrent de 26,3 à 32,4 ‰, suivant que dominaient les eaux de l'Est ou celles de l'Ouest. Les moyennes mensuelles de température varièrent dans la même période entre $\pm 0^{\circ}2$ (février) et $18^{\circ}5$ juillet. Il suit de là, entre autres conséquences, que la formation de la glace est la règle tous les hivers et que le maximum d'été se produit un peu plus tôt que dans les autres eaux danoises. On peut exprimer le même fait en disant que la température des eaux du Limfjord suit de plus près la température de l'air que ne le font les autres eaux.

L'exposé que nous donnons des conditions hydrographiques est basé sur des moyennes. Les conditions de courants sont les résultantes de toutes les directions de courants observées: en un point donné le courant peut se comporter tout différemment, de sorte que par exemple le courant de fond entrant dans le Cattégat et dans les Belts ne doit pas se comprendre comme un courant constant, mais seulement comme la résultante d'une alternance fréquente entre courants de sortie et courants d'entrée, ces derniers étant les plus forts ou les plus fréquents. De même les températures indiquées sont des valeurs moyennes, en sorte que chaque observation comprend des chiffres plus bas et des chiffres plus élevés. Il faut donc utiliser avec prudence les conditions générales pour l'explication des cas concrets, et il faut toujours employer comme contrôle les observations particulières, lorsqu'il est possible de se les procurer. C'est pourquoi j'ai rapporté sur tous les tableaux de plankton une série aussi complète que possible d'observations de température et de salinité pour les récoltes de plankton provenant de bateaux-phares, etc.: ces documents se trouvent dans les séries correspondantes du «Nautisk Meteorologisk Aarbog» de 1898 à 1901.

En outre, au cours des expéditions de plankton des années 1898—1901, on a procédé à

des observations hydrographiques plus ou moins étendues suivant les circonstances. Enfin on a utilisé des observations portant sur des points voisins, de sorte que nous avons des données hydrographiques pour presque tous les échantillons de plankton, bien que l'exactitude de ces données ne soit pas toujours également grande. Naturellement les meilleures observations, sont celles que l'on a recueillies en même temps que les échantillons; mais on peut aussi regarder comme généralement utilisables les observations qui ont été prises par exemple sur des bateaux-phares le jour même où l'on recueillait le plankton.

Si nous avons examiné avec tant de détail les conditions hydrographiques de nos eaux, c'est parce que la température et la salinité sont les facteurs principaux d'où dépend chez nous la distribution des espèces du phytoplankton. Tandis que la température par son amplitude annuelle est la cause essentielle de la variation annuelle du phytoplankton en chaque endroit, la salinité variable (dont le degré diminue quand on s'avance vers les eaux intérieures) détermine les frontières géographiques pour la répartition des espèces: d'abord le nombre des espèces diminue à mesure que les eaux deviennent plus douces, mais on observe aussi l'apparition de quelques espèces particulières aux eaux simplement saumâtres. Au reste les diverses espèces se comportent de façon très différente vis-à-vis des variations de salinité: c'est ce que K. MÖBIUS a déjà exprimé en employant les termes d'euryhaline et de stenohaline. Un savant allemand, M. CHR. BROCKMANN a fait en 1906 des recherches expérimentales sur ces relations en ce qui concerne les diatomées du plankton. Il abaissait la salinité de l'eau en y ajoutant de l'eau douce à différentes doses et observait l'action produite sur le plasma des diatomées du plankton. Les espèces (il en considéra 36) purent, d'après la façon dont elles se comportaient vis-à-vis de l'abaissement de la salinité, se grouper en trois sections: les moins résistantes étaient quelques espèces de *Chaetoceras* et la *Rhizosolenia styliformis*, qui ne supportaient presque aucun abaissement, mais réagissaient aussitôt par une expulsion ou une contraction de plasma et par la décoloration en vert des chromatophores. Ce furent surtout des types exclusifs de plankton (plusieurs espèces étaient «océaniques») qui se montrèrent si sensibles. Les plus résistantes furent les espèces néritiques (espèces de *Biddulphia*). L'auteur fait observer que ce sont précisément des espèces néritiques bien caractérisées qui sont les «principaux substituts» (Hauptvertreter) du plankton dans les eaux saumâtres. Il institua ses expériences en partie à Helgoland, c'est-à-dire dans le coin Sud-Est de la mer du Nord, en partie dans les eaux saumâtres de l'embouchure du Weser. Plus tard (1908) il étudia de plus près le phytoplankton dans ce dernier endroit. Il a constaté que le phytoplankton des eaux saumâtres se compose de types marins et en particulier des espèces néritiques qui ont de fortes aptitudes à supporter d'importantes variations de salinité, autrement dit des espèces euryhalines. Ces recherches ont un grand intérêt, car elles nous donnent la preuve exacte de la dépendance où se trouve le phytoplankton vis-à-vis des différences dans la salinité de l'eau, dépendance qui résulte indirectement de la répartition géographique des espèces. Mais il est clair qu'on ne saurait appliquer directement les résultats des expériences de BROCKMANN aux conditions naturelles, où les variations se produisent plus lentement et plus graduellement; dans la nature, on peut supposer que des individus d'une espèce peuvent vivre dans une eau dont cette espèce n'aurait pu supporter le degré de salinité si elle avait été transportée directement d'une masse d'eau plus salée ou plus douce où elle avait son habitat naturel.

3. Gaz contenus dans l'eau (pp.52—59).

Il y a toujours dans l'eau de la mer de l'air atmosphérique absorbé, et par suite on y trouve toujours les trois gaz: oxygène, acide carbonique et azote; mais le rapport qui existe entre eux n'est pas le même que dans l'air atmosphérique: l'oxygène et surtout l'acide carbonique sont absorbés en quantités relativement plus grandes que l'azote.

a. Oxygène. Tandis que l'oxygène représente à peu près $\frac{1}{6}$ de l'air atmosphérique, il arrive que dans l'eau de mer environ $\frac{1}{8}$ de l'air absorbé est de l'oxygène. La quantité absolue dépend donc de la quantité d'air que l'eau a absorbée, et la quantité d'air dépend à son tour de la température de l'eau, car la faculté d'absorption augmente à mesure que s'abaisse la température. A la surface l'eau de mer est en général presque saturée d'oxygène, car celui-ci est facilement absorbé par le contact direct de l'eau avec l'atmosphère; et c'est ici que se trouve la proportion signalée plus haut. Mais au-dessous de la surface le rapport change, car l'oxygène est utilisé pour la respiration des animaux et des plantes, et d'un autre côté les plantes, avec l'aide de la lumière, dégagent de l'oxygène au cours de l'assimilation de l'acide carbonique. La quantité d'oxygène contenue dans l'eau de mer qui n'est pas en contact direct avec l'air atmosphérique dépend donc de la quantité et de la nature du plankton (près des côtes et près du fond il dépend aussi de la végétation et des animaux du fond), et c'est seulement dans les couches supérieures, où le phytoplankton trouve des conditions favorables, qu'il peut être question d'une augmentation de la teneur en oxygène¹⁾; au-dessous de 300—400 mètres l'eau sera toujours²⁾ sous-saturée. La diminution de la teneur en oxygène est en relation avec la longueur du temps pendant lequel l'eau en question est restée loin de la surface, et avec la quantité d'organismes consommateurs d'oxygène. Donnons quelques explications sur la première de ces deux causes: une certaine masse d'eau a, pendant un temps donné et à une température donnée, été de l'eau superficielle, puis a été recouverte par une autre couche d'eau, de sorte qu'elle ne peut plus emprunter d'oxygène à l'atmosphère; la quantité d'oxygène qu'elle renferme est alors diminuée par la consommation des animaux, et comme le nombre de ces animaux est variable, nous arrivons à l'autre facteur. Cependant celui-ci, — la variation dans la quantité d'animaux, — a en général beaucoup moins d'importance que le premier, et c'est pourquoi les hydrographes utilisent la quantité relative d'oxygène contenue dans l'eau pour leurs recherches sur les courants marins. Il faut cependant faire toujours attention que dans les couches supérieures l'assimilation du phytoplankton doit modifier la quantité d'oxygène, et c'est ce qui a lieu en effet, car on trouve souvent certaines couches d'eau sursaturées d'oxygène, c'est-à-dire contenant plus d'oxygène qu'elles ne devraient en contenir étant donnée leur température. Mais les faits sont très complexes, en ce sens qu'on ne peut pas savoir si une certaine couche d'eau, lorsqu'elle se trouvait à la surface, avait la même température que celle qu'elle a plus tard, quand elle se trouve à une certaine profondeur; si la température s'est élevée après qu'elle a quitté la surface, cette couche d'eau pourra être sursaturée sans que ce fait ait rien à voir avec l'assimilation du phytoplankton, et inversement si la température a baissé, elle pourra être sous-saturée même s'il n'y a pas eu d'organismes consommateurs d'oxygène. Il suit de là que les analyses portant sur la quantité relative d'oxygène contenue dans l'eau doivent être employées avec prudence et critique. Du reste elles peuvent donner des renseignements hydrographiques importants, comme MM. N. BJERRUM (1904) et I. P. JACOBSEN (1908 b) l'ont montré pour les eaux danoises³⁾. Leurs recherches ont aussi de l'intérêt pour nous, bien que nous nous plaçons à un autre point de vue; car elles nous aident à comprendre comment la quantité relative d'oxygène se comporte suivant les saisons.

D'après les études de M. JACOBSEN on peut dire que dans les mers danoises l'eau superficielle contient presque toujours assez d'oxygène pour que la teneur en oxygène se trouve

¹⁾ Je laisse de côté l'étonnante découverte faite par M. A. PÜTTER d'une augmentation de l'oxygène dans l'obscurité dans des eaux de mer contenant des algues de plankton (et des bactéries!); ce phénomène reste provisoirement sans explication (Pütter 1907, p. 340 et 1909, p. 180).

²⁾ Voir cependant plus bas ce que nous disons de l'influence de la température.

³⁾ M. I. P. JACOBSEN (1910) a aussi démontré récemment la grande valeur de ces recherches pour aider à comprendre l'hydrographie de la Méditerranée.

aux alentours du point de saturation; mais il en va autrement dans les couches inférieures. En novembre et en février, autrement dit dans les mois sombres, on ne constate aucune saturation d'oxygène au-dessous de la surface; la quantité relative d'oxygène diminue à mesure qu'on descend. L'intensité de cette diminution est différente suivant les saisons et suivant les diverses régions. Dans le Cattégat méridional la couche inférieure est assez stagnante, et par suite la quantité d'oxygène en novembre descend à 50—60 % de la saturation; c'est que l'eau profonde est restée longtemps sans contact avec l'atmosphère (environ 1 mois $\frac{1}{2}$ d'après d'autres calculs). Mais en février, où la circulation des eaux est plus active, on ne constate qu'environ 10 % de sous-saturation.

En mai et en août M. JACOBSEN a fréquemment constaté dans nos eaux une sursaturation fort importante d'oxygène (jusqu'à 18 %) dans les couches intermédiaires et même elle pouvait atteindre jusqu'au fond en certains endroits. Cette sursaturation doit être attribuée, du moins en partie, à l'activité assimilatrice du phytoplankton. D'après les courbes graphiques de M. JACOBSEN la sursaturation atteint son maximum au mois de mai (dans les années 1905—1907) dans le Cattégat septentrional en allant vers le Nord à partir de l'île d'Anholt; cette constatation s'accorde bien avec le fait qu'en cette période de l'année le Cattégat atteint aussi sa contenance maximum en diatomées, et par suite il doit s'y produire une assimilation très intense d'acide carbonique avec dégagement correspondant d'oxygène. Au mois d'août la répartition n'est pas aussi régulière pendant les trois années d'observations (1904—1906); mais il semble bien qu'à cette époque la sursaturation soit particulièrement accentuée dans la mer des Belts, dans le grand Belt et dans le Sud du Cattégat. Cela concorderait encore avec ce qui se passe dans le phytoplankton, qui, sur la fin de l'été, consiste en péridiniens (Cératies), lesquels ont tout particulièrement dans ces eaux intérieures une période de floraison très intense.

Il semble donc qu'il y ait bien une concordance entre la quantité relative d'oxygène et l'apparition du plankton.

La grande capacité d'absorption de l'eau pour l'oxygène, que nous avons signalée plus haut, fait que dans nos eaux il ne peut guère être question d'un manque d'oxygène suffisant pour empêcher la vie du plankton; mais il est bon de rappeler que la quantité absolue d'oxygène dans une certaine quantité d'eau est beaucoup plus faible que dans la quantité d'air correspondante: tandis que l'oxygène forme environ $\frac{1}{5}$ de l'air atmosphérique et qu'il y en a environ 200 cmc. dans un litre d'air, on n'en trouve dans la même quantité d'eau de mer que dans la proportion de $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{40}$ (environ 6—10 cmc.). Les organismes marins respirent donc dans un milieu dont la teneur en oxygène est beaucoup plus faible que celle de l'air atmosphérique; malheureusement on sait peu de chose sur l'intensité avec laquelle la respiration se fait chez eux. Pour ce qui est des animaux, il existe un certain nombre d'expériences, faites par exemple par M. VERNON (cf. «Planktonkunde» de STEUER, 1910, p. 40', d'où il résulte que l'intensité s'accroît en même temps que diminue la grandeur des organismes, autrement dit que les organismes les plus petits consomment relativement le plus d'oxygène; mais on peut ajouter que précisément la surface relativement grande des petits organismes facilite l'absorption de l'oxygène, celle-ci dépendant de la surface et non du volume.

En 1896 M. M. KNUDSEN et l'auteur de ce travail organisèrent au cours de l'expédition d'Ingolf quelques expériences sur la respiration et sur l'assimilation chez les organismes du plankton; ce sont les résultats de ces expériences, déjà publiés partiellement par M. KNUDSEN (1898, pp. 150—152), que nous reproduisons ici, en y ajoutant quelques remarques jusqu'à présent inédites sur la quantité et l'espèce des organismes considérés. On employa pour l'une des expériences la grande Copépode *Calanus (hyperboreus)*. On plaça 1759 individus adultes dans une bouteille d'un litre remplie d'eau de mer, dont la teneur en oxygène fut analysée après un délai de 3 h. $\frac{1}{4}$; on analysa ensuite la contenance en air d'une bouteille de contrôle. On

observa que les 1759 individus avaient consommé 3,91 cmc. d'oxygène par litre, soit 0,00068 cmc. (environ $\frac{1}{1500}$) d'oxygène pour 1 individu en une heure. On utilisa pour l'autre expérience un plankton qui, après qu'on en eut filtré les grands organismes, se composait à peu près exclusivement de la diatomée *Thalassiosira bioculata*: cette diatomée se trouvait en grande abondance dans la mer, et on employa pour l'expérience une si grande quantité que, si l'on en juge par le volume, il devait y avoir environ 300 fois plus de phytoplankton (*Thalassiosira*) dans la bouteille d'expérience que dans une quantité correspondante d'eau de mer. On examina à la fois l'intensité d'assimilation et l'intensité de respiration de l'espèce considérée. Pour étudier cette dernière intensité, on enveloppa complètement la bouteille d'expérience dans du staniol pour écarter la lumière. M. KNUDSEN (loc. cit., p. 151) donne le tableau suivant de la marche de l'expérience:

				Temps écoulé entre la pré- paration et l'analyse	CO ₂ cmc. par litre	N ₂ cmc. par litre	O ₂ cmc. par litre
Bouteille	sans	diatomées	} sans staniol	0 h. 30'	41,4	12,57	6,60
—	avec	—		2 h. 20'	32,2	12,12	17,60
—	avec	—	} avec —	4 h.	42,6	12,00	4,19
—	sans	—		6 h.		12,34	6,53

Il résulte de là que les diatomées de la bouteille d'expérience ont, dans l'espace de 4 heures et dans l'obscurité, développé 1,2 cmc. d'acide carbonique et consommé 2,38 cmc. d'oxygène. Malheureusement je ne puis exprimer par des chiffres la quantité des cellules de *Thalassiosira*, de sorte qu'on ne peut établir de comparaison directe avec l'expérience précédente sur des Copépodes. Il faut se borner à constater que les diatomées, elles aussi, consomment des quantités appréciables d'oxygène pour leur respiration¹⁾, et qu'elles développent de grandes quantités d'oxygène au cours de leur assimilation d'acide carbonique dans la lumière.

Cette expérience, qui date de 1896, fut pendant plus d'une dizaine d'années la seule qui eût été faite sur l'assimilation et la respiration du phytoplankton (dégagement d'oxygène et absorption d'acide carbonique et vice versa); mais dans son livre récemment paru (1909) M. PÜTTER mentionne (pp. 128—129) une série d'expériences faites à Naples sur la fonction oxygénique à la lumière dans le l'eau de mer non filtrée et filtrée. Par «eau de mer non filtrée» il entend l'eau de mer avec du phytoplankton (diatomées et péridiniens) + des bactéries, tandis que le terme d'«eau de mer filtrée» désigne de l'eau de mer filtrée à travers un épais papier à filtrer, de sorte qu'il n'y a plus dans l'eau que des bactéries et autres organismes du même genre. Les échantillons d'eau de mer furent conservés dans des bouteilles bien fermées et exposés à la lumière, et les modifications dans la teneur en oxygène furent déterminées après un délai de 24 heures. Les échantillons d'eau de mer filtrée donnent la consommation d'oxygène des bactéries, les échantillons correspondants d'eau de mer non filtrée donnent la consommation d'oxygène des bactéries diminuée de la production d'oxygène du phytoplankton²⁾,

¹⁾ Cette conclusion, qui concorde avec les idées courantes sur la respiration du phytoplankton, contraste fortement avec la découverte, mentionnée plus haut, (p. 424, n. 1) de M. PÜTTER, qui a observé une augmentation d'oxygène dans l'obscurité dans l'eau de mer contenant des algues de plankton. Il faut que l'expérience de M. PÜTTER ait contenu des causes d'erreur, qui ont troublé le résultat.

²⁾ M. PÜTTER ne semble pas avoir fait entrer en ligne de compte que le phytoplankton ne produit d'oxygène qu'à la lumière, c'est-à-dire dans le jour, sans quoi il eût limité la durée de son expérience à celle du jour (du jour lumineux) et ne l'eût pas prolongée pendant 24 heures (jour + nuit).

laquelle est la différence entre leur dégagement d'oxygène par l'assimilation d'acide carbonique et leur consommation d'oxygène par la respiration. Dans les 17 expériences de M. PÜTTER, il constate que les organismes du phytoplankton ont produit des quantités d'oxygène assez importantes (chiffre moyen: environ 1 milligramme dans 1 litre d'eau en 24 heures); l'échange oxygénique dans l'eau de mer non filtrée a abouti ou bien à une faible production d'oxygène ou à une faible consommation d'oxygène, tandis que dans l'eau filtrée il y avait toujours une forte consommation d'oxygène; d'après les deux valeurs ainsi trouvées, M. PÜTTER calcule la production d'oxygène chez les algues, c'est-à-dire l'excédent de dégagement d'oxygène après que les algues ont employé la quantité nécessaire à leur existence.

b. *Acide carbonique.* Les conditions dans lesquelles l'acide carbonique se présente dans l'eau de mer sont fort complexes, et nous savons peu de choses sur les conditions d'assimilation du phytoplankton. En effet l'eau de mer donne en général une réaction alcaline, ce qui veut dire que l'acide carbonique qui s'y trouve est lié aux sels dissous, en partie fixé directement dans les carbonates, en partie uni dans des combinaisons plus lâches avec les bicarbonates; c'est seulement par exception qu'il existe de l'acide carbonique libre en excédent. En déterminant la quantité d'acide carbonique de l'eau de mer, les chimistes et les hydrographes ont le plus souvent négligé de distinguer ces diverses espèces d'acide carbonique et ont indiqué seulement la quantité d'«acide carbonique inorganique» en général. Cela ne nous suffit point, quand nous considérons l'acide carbonique en tant que substance nutritive pour le phytoplankton. Si nous partons de ce point de vue que le phytoplankton assimile de la même manière que les plantes aquatiques plus élevées, nous avons à considérer seulement l'acide carbonique à proprement parler libre, lequel est assez rare, et celui qui est lié aux bicarbonates. Nous désignerons ces deux catégories par la dénomination générale d'acide carbonique libre par opposition à celui qui est lié aux carbonates. Il a été démontré en effet par plusieurs auteurs, entre autres par M. A. NATHANSOHN (1907) que les plantes aquatiques assimilent parfaitement dans l'eau contenant du bicarbonate dissous, mais non dans une dissolution de carbonate. Une quantité assez grande d'acide carbonique dans les dissolutions de bicarbonate est libérée par suite de l'hydrolyse et donne à la solution une assez forte tension d'acide carbonique (en revanche les solutions de carbonate ont une faible tension), et M. A. KROGH (1904, p. 334) a fait observer qu'il est très vraisemblable que l'énergie assimilatrice du phytoplankton est en raison directe de la tension d'acide carbonique: cette observation s'accorde du reste avec le fait que le carbonate dissous ne convient pas à l'assimilation des plantes¹⁾. M. KROGH (loc. cit., p. 404) définit la tension d'acide carbonique comme le pourcentage d'acide carbonique, qui, à la pression normale, se trouve en équilibre de diffusion par rapport à l'eau («The tension of carbonic acid in natural waters is the percentage of the gas in air being at ordinary pressure in defusion-equilibrium with the water»). Mais au lieu de tension d'acide carbonique nous pouvons fort bien, pour le but que nous poursuivons, employer l'expression plus simple d'«acide carbonique libre», dans le sens large que nous avons indiqué. Deux expériences, entreprises par M. KROGH à d'autres points de vue, nous montrent clairement quelle grande influence une riche végétation de fond dans des golfes peu profonds exerce sur la tension de l'acide carbonique; celle-ci descend à des valeurs très basses (loc. cit., p. 389), à cause de l'assimilation des plantes sous l'influence de la lumière, assimilation qui consomme l'acide carbonique libre. Il doit être permis de conclure que le phytoplankton se comporte de façon

¹⁾ M. U. ANGELSTEIN (Beitr. z. Biologie der Pflanzen, t. X, p. 1910) a récemment publié des expériences étendues sur l'assimilation des plantes aquatiques. Il arrive à conclure que l'assimilation dépend d'une part de la quantité de bicarbonate contenu dans l'eau, qui est utilisé directement par les plantes, et d'autre part, mais seulement en seconde ligne, de la tension d'acide carbonique de l'eau. Les carbonates en tant que carbonates ne sont pas assimilables pour les plantes, et ne le deviennent que quand ils sont transformés en bicarbonates.

analogue et il est vraisemblable que sa prospérité se trouve parfois compromise par le manque d'acide carbonique «libre», autrement dit assimilable, même s'il existe dans l'eau des quantités importantes d'acide carbonique retenu dans des combinaisons. Cependant, comme l'indique M. NATHANSOHN (loc. cit., p. 221), la consommation de l'acide carbonique assimilable a pour effet de troubler l'état d'équilibre dans l'eau et d'amener la production constante de nouvelles quantités d'acide carbonique «libre» destinées à rétablir cet équilibre, de sorte que les carbonates dissous sont comme une espèce de réservoir d'acide carbonique. La valeur d'assimilation de l'eau pour le phytoplankton ne dépend donc pas de sa teneur absolue en bicarbonates et carbonates, mais de la tension de l'acide carbonique.

Sans entrer dans la question de l'alcalinité et de la concentration d'hydroxylion, question que je ne me sens pas en état de résoudre, les considérations que j'ai présentées démontrent cependant que les conditions de l'assimilation de l'acide carbonique par le phytoplankton constituent un problème très complexe et encore peu connu, qui mériterait d'être étudié par des physiologistes. L'expérience mentionnée plus haut, de M. KNUDSEN et de moi, prouve que les diatomées du plankton assimilent à la lumière des quantités nullement insignifiantes d'acide carbonique (9,2 cmc. par litre en 2 h. $\frac{1}{4}$), tandis que dans l'obscurité elles en dégagent une certaine portion par la respiration (1,2 cmc. par litre en 4 heures). La quantité d'acide carbonique contenue dans l'eau de mer dépend donc, entre autres choses, de la nature et de la quantité du plankton, de même qu'elle dépend de la température et de la salinité de l'eau.

Après avoir examiné l'«acide carbonique non organique», il convient de dire quelques mots des combinaisons de carbone organiques dissoutes qui se trouvent dans l'eau de mer. M. A. PÜTTER (1907 et 1909) pense en avoir démontré la présence en assez grandes quantités pour qu'on puisse admettre qu'elles jouent un grand rôle comme nourriture directe, par diffusion, pour les animaux marins. D'après M. PÜTTER, ceux-ci ne peuvent se contenter de la source de «carbone organisée» existant dans l'eau (les organismes), car cette source est trop peu abondante; ils doivent emprunter une grande partie de leur carbone à des combinaisons organiques dissoutes. Cette théorie, qui a attiré l'attention et suscité de vives contradictions, révolutionne l'idée que nous nous faisons de la nourriture des animaux marins supérieurs, que nous considérons comme basée uniquement sur l'assimilation directe des organismes inférieures et, en dernière analyse, du phytoplankton, lequel passe pour la nourriture primitive dans le milieu marin. Si l'on examine les choses de plus près, ce que la théorie de M. PÜTTER ébranle, c'est seulement la conception courante que l'on se forme de la nutrition des métazoaires supérieurement organisés, crustacés et vertébrés; mais elle ne touche pas le problème du phytoplankton en tant que nourriture primordiale. Car, quelle que soit l'opinion qu'on adopte, le phytoplankton reste la seule source importante de production de matière organique; et que les animaux mangent directement les organismes du phytoplankton ou assimilent les combinaisons de carbone organiques dissoutes qui se forment par la mort et la décomposition de ces organismes, la chose peut être indifférente à ce point de vue.

Il est difficile de savoir pour le moment jusqu'à quel point les organismes marins ont la faculté d'assimiler des combinaisons de carbone organiques dissoutes. Il va de soi que les phytoplankton non autotrophes «hétérotrophes», par exemple les péridiniens incolores, et les protistes, qui ne prennent pas de nourriture solide, doivent utiliser cette unique source de nourriture, et en ce qui concerne les phytoplankton autotrophes, il est vraisemblable qu'ils font ou peuvent faire en partie la même chose. M. O. RICHTER (1906) a démontré que les diatomées de fond sont en état d'assimiler des combinaisons de carbone organiques à la lumière, et il est permis d'appliquer la même constatation aux diatomées du plankton. Au reste, ce n'est pas en ce qui concerne la nourriture des protistes que la théorie de M. PÜTTER a été si hardie, mais elle l'a été pour la nourriture des formes animales plus élevées.

La question peut en partie se modifier comme il suit: existe-t-il dans l'eau de mer suffisamment de combinaisons de carbone organiques? C'est ici que règne encore une assez grande incertitude. En effet les adversaires de M. PÜTTER ont montré que ses déterminations de la quantité de carbone ne sont pas correctes, et qu'il a calculé trop haut. M. E. RABEN (1909) conclut par exemple pour les eaux de la Baltique qu'il n'existe que des quantités minimales de combinaisons de carbone organiques dissoutes dans l'eau du large, mais qu'il y en a un peu plus dans le fjord de Kiel, où les eaux ont pu se charger d'une certaine quantité de matières en décomposition provenant de la terre. M. PÜTTER a reconnu lui-même le bien-fondé de cette critique, mais il pense cependant que, même avec les chiffres de M. RABEN, la quantité des combinaisons de carbone dissoutes doit être suffisante, car elle surpasse de plusieurs fois la quantité de plankton, autrement dit de matière organisée, et que la consommation de substance faite par les animaux est si énorme que la nourriture solide est incapable de fournir l'apport nécessaire pour compenser la consommation. La question n'est donc pas encore définitivement résolue; et même si la théorie de M. PÜTTER peut ne pas paraître soutenable sur tous les points, elle a eu en tous cas cet effet très heureux de susciter des recherches sur l'importance des combinaisons de carbone dissoutes dans l'eau de mer, et c'est là un point dont on s'était beaucoup trop peu préoccupé auparavant.

c. Azote. L'azote forme environ les $\frac{2}{3}$ de l'air dissous dans l'eau de mer. Mais l'azote est aussi indifférent pour les organismes du phytoplankton que pour les plantes terrestres: aussi ne nous intéresse-t-il guère. Cependant des bactéries capables de fixer l'azote ont été signalées dans l'eau de mer, en tous cas près des côtes, de sorte que dans la mer également l'azote pur peut entrer dans le *circulus biologicus*. On connaît aussi dans l'eau de mer des bactéries dénitrifiantes.

4. Substances nutritives du phytoplankton dissoutes dans l'eau (pp. 59—66).

Les organismes végétaux du plankton exigent pour vivre une série de substances nutritives inorganiques qui toutes se trouvent sous forme de sels à l'état dissous dans l'eau de mer, mais en quantités très variables. — En ce qui concerne les plantes supérieures, on sait bien quelles substances inorganiques sont nécessaires à leur existence: ce sont des combinaisons d'environ 10 éléments; et il est vraisemblable que d'une façon générale les plantes marines, — aussi bien la végétation du fond que le plankton, — se comportent de la même manière. Les combinaisons de ces 10 éléments doivent donc se trouver dans l'eau de mer, qui devient à proprement parler une solution nutritive fortement diluée.

Nous avons mentionné plus haut deux substances nutritives, savoir l'oxygène et l'acide carbonique, qui représentent deux éléments: oxygène et carbone. Un troisième élément, l'hydrogène, fait partie intégrante de l'eau elle-même, et il n'est pas nécessaire ici d'examiner l'eau en temps que matière nutritive. — Les sept autres éléments apparaissent dans l'eau de mer à l'état de sels dissous. On trouve en quantités relativement abondantes certains éléments caractéristiques de l'eau salée naturelle: ce sont, — outre le sel commun (chlorure de sodium), — le chlorure de magnésium (et aussi un peu de bromure de magnésium), le sulfate de magnésium, le sulfate de calcium (plâtre), le carbonate de calcium et le sulfate de potassium, de sorte que les plantes marines ne doivent pas être en peine de s'approvisionner des quatre éléments soufre, magnésium, calcium et potassium. En ce qui concerne les sels de fer, les besoins des plantes sont si limités qu'elles n'ont pas de disette à redouter de ce côté; mais au reste j'ignore si l'on a fait des expériences sur la nécessité du fer (admissible *a priori*) pour le phytoplankton ¹⁾.

Restent encore deux éléments: le phosphore et l'azote, et c'est ici que devient brûlante

¹⁾ Voir cependant les expériences de MM. ALLEN et NELSON (1910).

la question de savoir si l'eau de la mer contient suffisamment de nourriture pour les plantes. M. K. BRANDT, de Kiel, a le mérite d'avoir soulevé cette question; il a travaillé avec zèle à la résoudre dans ces dix dernières années, car elle forme une partie intégrante de sa théorie de la fécondité de la mer (Stoffwechsel im Meere).

Pour ce qui est du phosphore, on sait peu de chose sur sa quantité dans la mer. Sur les indications de M. BRANDT, M. RABEN (BRANDT, 1905, p. 11) a fait quelques analyses d'eau de la Baltique pour déterminer la quantité d'acide phosphorique; elle se révéla très inférieure à ce qu'on pouvait supposer d'après des indications plus anciennes, mais au reste très variable. En février et en mai la proportion fut très faible: 0,14—0,25 milligr. par litre; elle augmenta très sensiblement en août, atteignant 1,46 mgr. par litre. D'après les recherches entreprises sous la direction de M. BRANDT pour étudier la composition chimique du phytoplankton (*Ceratium* et *Rhizosolenia*), les combinaisons d'acide phosphorique se présentent en quantité minime dans les organismes (quatre fois moins grande que les combinaisons de l'azote); il est donc peu probable que, — sauf peut-être dans certains cas exceptionnels, — la rareté des sels d'acide phosphorique dans l'eau marine puisse être préjudiciable à la prospérité du phytoplankton.

Avant de passer à la question des combinaisons inorganiques contenant de l'azote nous voudrions indiquer qu'en outre des 10 éléments signalés il y a encore deux substances dont les combinaisons paraissent être une nourriture indispensable à certains organismes du phytoplankton: ce sont le sodium et le silicium. M. O. RICHTER (1906 et 1909) a montré que du moins pour certaines diatomées, le chlorure de sodium et l'acide silicique sont des substances nutritives nécessaires, sans lesquelles ces espèces ne pourraient pas vivre. Sans doute il a employé dans ses cultures des espèces de fond des genres *Nitzschia* et *Navicula*, mais il n'y a guère de motif de supposer que d'autres diatomées se comporteraient autrement: l'acide silicique est un des éléments constitutifs des frustules de toutes les diatomées.

Qu'il puisse y avoir disette de chlorure de sodium dans l'eau de mer, c'est une hypothèse que l'on n'a pas à envisager; aussi n'avons-nous pas à étudier la présence de cet élément. Mais les expériences de M. RICHTER nous aident beaucoup à comprendre les rapports variés qui existent entre les diverses diatomées et l'eau saumâtre: certaines espèces sont exclusivement des espèces d'eau salée, qui ne peuvent prospérer que dans une eau dont la salinité dépasse 30 ‰; d'autres sont beaucoup moins exigeantes et supportent de fort grandes variations; et enfin d'autres ne se rencontrent que dans une eau saumâtre dont la salinité est inférieure à 10—15 ‰. Les espèces de fond utilisées par M. RICHTER dans ses expériences avaient leur optimum à 1—2 ‰ de chlorure de sodium, leur minimum à 0,5 ‰ et leur maximum à 4 ‰. On est en droit de penser que des conditions analogues se retrouvent chez les diatomées du plankton et que la culture de ces plantes nous permettrait de trouver pour chaque espèce l'optimum, le minimum et le maximum. Par une voie toute différente, en étudiant la distribution des espèces et en combinant cette étude avec des indications sur la salinité de l'eau, on arrive à donner aux mêmes questions des réponses approximatives; mais ces réponses sont toujours entachées de quelque incertitude, que seules des expériences de culture peuvent éliminer.

Si la question de la quantité de chlorure de sodium nécessaire pour nourrir les diatomées du plankton ne souffre aucune difficulté, il en va autrement de l'acide silicique, lequel ne se trouve qu'en faible quantité dans l'eau de la mer. M. RICHTER (1906) a démontré que l'acide silicique pouvait être assimilé comme silicate de potasse et comme silicate de chaux, et que la *Nitzschia palea* (une espèce d'eau douce) ne pouvait se cultiver sans l'addition d'une de ces substances.

On n'a pas encore examiné d'assez près sous quelle forme l'acide silicique se présente dissous dans l'eau de mer (il est très peu soluble dans l'eau); mais, sur les indications de

M. BRANDT, M. RABEN (1904, 1905 et 1910) a procédé à de très nombreuses analyses d'eau de mer pour déterminer la proportion d'acide silicique. M. BRANDT (1908, a examiné sommairement les résultats de ces analyses, qui concernent la mer du Nord et la Baltique y compris la mer des Belts). Le chiffre moyen de 59 analyses d'eaux prélevées dans la mer du Nord fut de 0,75 mgr. par litre; il s'agit donc de très faibles quantités. La proportion varia avec les saisons; elle avait son minimum au printemps (mai), immédiatement après et pendant le grand maximum des diatomées; il est clair que celles-ci avaient fortement entamé les provisions d'acide silicique. Pour les années 1902—1906, M. BRANDT (loc. cit., p. 30) donne les moyennes trimestrielles suivantes:

	Février	Mai	Août	Novembre	
Baltique	1,01	0,66	0,86	1,09	} milligrammes d'acide silicique par litre d'eau.
Mer du Nord	1,72	0,65	0,88	0,82	

Ce sont là des résultats très intéressants, qui expliquent peut-être la cessation du maximum des diatomées au printemps comme causée en partie par le manque d'acide silicique.

Arrivons enfin à la question des combinaisons d'azote non organiques dissoutes dans l'eau de mer: ammoniacque, nitrite et nitrate. Ces combinaisons n'apparaissent qu'en faible quantité; par exemple les expériences de culture de MM. ALLEN et NELSON (1910) ont prouvé qu'il était nécessaire d'ajouter à l'eau de mer stérilisée un sel contenant de l'azote si l'on voulait conserver à une culture de diatomées la vie et la croissance au-delà d'un temps très court.

Les recherches de M. RABEN (1904, 1905, 1910) sur la quantité de combinaisons azotées non organiques dissoutes dans la Baltique et la mer du Nord sont fort étendues, mais les résultats de ses nombreuses analyses varient beaucoup; cependant on peut, d'après elles, indiquer comme chiffres moyens:

environ 0,07 mgr. d'azote sous forme d'ammoniacque par litre d'eau de mer
et environ 0,12 mgr. — — — de nitrite + nitrate par litre d'eau de mer

à la fois pour la Baltique et pour la mer du Nord.

Dans un petit article d'ensemble (1906, p. 30), M. BRANDT mentionne les résultats des analyses de M. RABEN pour l'année 1904 et pour février 1905, et montre que les chiffres dénotent une périodicité dans la quantité des composés azotés, février et mai offrant des valeurs considérablement plus élevées, surtout pour nitrite + nitrate, qu'août et novembre. Malheureusement cette constatation ne s'applique pas aux années 1905 et 1906, pour lesquelles M. RABEN a donné récemment ses chiffres (1910). J'ai calculé d'après eux les moyennes de la même manière que l'avait fait M. BRANDT, et le tableau ci-dessous montrera que, provisoirement du moins, on ne peut apercevoir aucune périodicité suivant les saisons. Les chiffres moyens trimestriels sont le résultat d'environ 13 analyses pour la Baltique et d'environ 15 analyses pour la mer du Nord, et tous les échantillons proviennent de la surface. Il suffira de donner comme exemple les chiffres relatifs à la mer du Nord.

Milligr. d'azote sous forme d'ammoniacque par litre d'eau:

	1904	1905	1906
Février	0,063	0,061	0,066
Mai	0,065	0,093	0,077
Août	0,061	0,062	0,058
Novembre	0,044	0,068	0,065
	0,058	0,074	0,067

Milligr. d'azote sous forme de nitrite + nitrate par litre d'eau :

	1904	1905	1906
Février	0,216	0,201	0,084
Mai	0,217	0,117	0,088
Août	0,079	0,088	0,093
Novembre	0,101	0,088	0,087
	0,152	0,127	0,088

Les chiffres de l'année 1904 ont été pris à M. BRANDT (1906, p. 30), tandis que ceux de 1905 et 1906 proviennent de M. RABEN (1910); il faut remarquer que jusqu'au mois d'août 1905 inclusivement les analyses ont été faites sur des récoltes d'eau stérilisées par le sublimé, tandis que les analyses ultérieures proviennent de récoltes qui ont été analysées immédiatement à bord, sans stérilisation préalable; mais M. RABEN s'appuie sur une série d'analyses de contrôle pour affirmer que la stérilisation n'influe pas de façon notable sur la quantité d'azote (1910, p. 314).

Je ne suis pas en état de juger dans quelle mesure on peut avoir confiance dans les méthodes employées par M. Raben. MM. RINGER et KLINGER (1907) ont procédé à des recherches analogues dans la portion méridionale de la mer du Nord et ils ont trouvé pour l'azote ammoniacal des valeurs qui correspondent bien à celles de M. RABEN, mais ils pensent que la détermination de nitrite + nitrate est moins sûre. M. NATHANSOHN (1908), analysant les eaux de la Méditerranée, obtient des valeurs très minimes pour nitrite + nitrate; il démontre que les analyses de M. RABEN présentent ce défaut que l'eau de mer n'a pas été filtrée et que les valeurs élevées pour nitrite + nitrate sont dues probablement à un arrivage abondant d'eau de fleuve chargée d'acide nitrique se déversant dans la mer du Nord et dans la Baltique.

Quoi qu'il en soit, il apparaît avec une clarté suffisante que les combinaisons azotées inorganiques se présentent dans l'eau de mer en très faibles quantités, et que par suite le manque de combinaisons azotées assimilables est une éventualité sur laquelle on doit compter si l'on veut comprendre la production du phytoplancton.

M. GEBBING (1910) a récemment examiné la question dans une étude qui traite des combinaisons azotées contenues dans des récoltes d'eau prises au cours de l'expédition allemande antarctique (1901—1903), et il arrive à la conclusion suivante: «dass Stickstoff im Meere nicht im Minimum vorhanden ist. Wie es in dieser Beziehung mit anderen Nährstoffen steht, weiss man einstweilen noch nicht. Es scheint mir jedoch viel zu weit gegangen zu sein, wollte man überhaupt die Gültigkeit des Minimumgesetzes für das Meer ablehnen, wie es AL. NATHANSOHN getan hat. . . . Es ist ein Faktor, der mit vielen anderen gemeinschaftlich wirkt, an einem Ort vielleicht mehr am anderen weniger in Erscheinung tretend.»

Précédemment, nous avons indiqué que les organismes du phytoplancton non-autotrophes (hétérotrophes) doivent nécessairement utiliser des combinaisons de carbone organiques dissoutes pour bâtir leurs cellules, et que probablement aussi les types autotrophes font de même.

En outre, on rencontre dans l'eau de mer des combinaisons d'azote organiques dissoutes, qui, avec l'aide des bactéries de putréfaction, peuvent se transformer en combinaisons non organiques; et enfin des bactéries nitrifiantes aussi bien que des bactéries dénitrifiantes jouent un rôle dans la proportion plus ou moins grande de combinaisons azotées inorganiques contenues dans l'eau de la mer. —

Nous pouvons résumer comme il suit le contenu de cette partie de notre étude: parmi les substances inorganiques dissoutes dans l'eau de mer et servant de matières nutritives au phytoplancton, les combinaisons d'azote, de phosphore et de silicium sont en si faible proportion que la quantité disponible puisse avoir parfois seulement quelque importance pour la

production du phytoplankton, tandis que les autres substances doivent se trouver toujours en quantité suffisante pour satisfaire aux besoins du phytoplankton.

A la suite de ce chapitre sur les substances nourricières du phytoplankton, nous mentionnons les essais de culture de phytoplankton réalisés par MM. GRAN (1908), ALLEN et NELSON (1910).

III. Remarques sur la biologie du phytoplankton (pp. 66—85).

A. Cycle évolutif et reproduction (pp. 66—78).

Nous donnons dans ce chapitre un aperçu de ce que l'on sait sur la biologie du phytoplankton; nous montrons combien nos connaissances sont encore restreintes et incomplètes. Il serait très désirable que les recherches spéciales entreprises à l'avenir pussent déterminer ces conditions biologiques, qui ont de l'importance non seulement pour la science botanique pure, mais encore par suite du rôle capital que joue le phytoplankton dans toute la production de substance de la mer.

Nous parcourons successivement les stades biologiques essentiels du cycle évolutif de chaque grand groupe d'organismes du phytoplankton.

1. Diatomées (pp. 67—72).

On signale le mode de reproduction par division (loi de MÜLLER) et par formation d'auxospores; on examine en outre le peu que nous savons sur la formation des microspores; nous considérons comme vraisemblable l'hypothèse de GRAN d'après laquelle les microspores sont des gamètes mâles qui par la copulation avec d'autres cellules amènent la formation d'auxospores. Enfin il existe encore une formation de spores de repos (formation d'endocystes), qui est très largement répandue chez les diatomées du plankton marin. C'est surtout le cas pour les espèces néritiques, qui sont méroplanktoniques (HÆCKEL); on suppose que les endocystes tombent au fond et y passent la saison défavorable; mais, malgré de nombreux travaux accomplis au cours de ces 25 dernières années dans le domaine de la planktologie, aucun savant n'a encore eu la chance de découvrir la germination des endocystes. J'ai institué en 1900 une expérience qui fut malheureusement interrompue et n'a pas atteint son but. Il y avait dans le grand Belt, au commencement d'avril 1900, un plankton ayant pour espèce dominante *Chaetoceras holsaticum*; les chaînes de cellules de cette plante étaient remplies d'endocystes. Je plaçai une portion de plankton vivant (après avoir écarté tous les organismes animaux tant soit peu grands) dans un grand verre (verre à confitures) rempli d'eau de mer et je posai le verre dans un «vivier» à bord du navire de la station biologique, qui se trouvait dans le port de Nyborg. Le vivier était en communication ouverte avec l'eau environnante, de sorte que le contenu du verre avait toujours la même température que l'eau de l'extérieur. Au début de l'expérience il y avait des masses de cellules ordinaires de *Chaet. holsaticum* à contenu normal, et en outre beaucoup de cellules avec endocystes. Au bout d'une semaine, toutes les cellules ordinaires étaient mortes et vides, tandis que les endocystes se trouvaient entièrement intacts, avec chromatophore jaune-brun à l'état frais. Ces spores se maintinrent ainsi jusque dans l'été; cependant quelques-unes moururent, ce dont je pus me convaincre de temps à autre par des recherches; mais la masse principale était encore vivante au mois d'août; elle avait donc pu supporter une température notablement plus élevée que celle dans laquelle vit cette espèce bien caractérisée d'eau froide. Maintenant il eût été intéressant de voir si les spores germaient tardivement en automne (ou en hiver), lorsque la température s'était suffisamment abaissée, ou bien si elles attendaient le printemps suivant, époque où revenaient la température et la lumière appropriées; de même il eût été intéressant, au simple point de vue morphologique, de suivre le processus de la germination; mais la malchance

voulut que, par suite d'une erreur, mon verre fût enlevé du vivier à l'automne . . . et nettoyé! Plus tard je n'ai pas eu l'occasion de refaire l'expérience, et, chose curieuse, aucun autre, du moins à ma connaissance, n'a entrepris d'expérience analogue. Si incomplète que soit la mienne, elle montre cependant que les endocystes sont beaucoup plus résistants aux modifications des conditions externes que les cellules ordinaires, qu'elles sont en état de vivre plus longtemps sans changement, et même qu'elles doivent certainement reposer pendant quelque temps avant de pouvoir germer.

Outre les espèces néritiques, qui sont méroplanktoniques, il existe quelques espèces qui sont holoplanktoniques, par exemple l'espèce *Guinardia*, et enfin il y a une série d'espèces qui dans la période de leur vie où elles ne sont pas suspendues au milieu du plankton, vivent attachées aux plantes et aux pierres du fond: on les appellera tychopélagiques.

En opposition aux organismes néritiques, on a des organismes océaniques, qui sont tous holoplanktoniques.

2. Péridinées (pp. 72—76).

L'autre grand groupe principal du phytoplankton est celui des péridinées. Contrairement aux diatomées du plankton, elles ont des mouvements grâce à leurs deux flagellums vibratiles, mais en ce qui concerne le mode de nutrition et le mode de division, il y a d'importantes différences entre les types de ce groupe.

Le genre dominant est le genre *Ceratium*; tous les représentants de ce genre ont des chromatophores jaune-brun; ce sont donc des organismes autotrophes. La reproduction des Cératies se fait par bipartition des cellules (chez une espèce d'eau douce on a observé une conjugaison et une formation de spores de repos), tandis qu'elles sont à l'état mobile; ce sont ainsi des organismes holoplanktoniques; fait assez curieux, la division ne se fait que pendant la nuit (dans la partie sombre du jour). M. R. S. BERGH a été le premier à démontrer ce phénomène intéressant; par la suite ses observations ont été confirmées par d'autres savants. Tout récemment M. C. APSTEIN (1910 a) a publié une «Biologische Studie» sur le *Ceratium tripos*, l'espèce la plus importante du genre. Il a pu démontrer que le moment où se produit la division varie beaucoup suivant la saison et se place de meilleure heure en hiver qu'en été: conséquence naturelle de ce fait qu'en hiver le jour est plus court et le soleil plus bas. En août la division commence en moyenne à 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, en octobre à 5 h. du soir, et en novembre—décembre à 3 h. du soir environ. D'après les recherches de M. APSTEIN, la durée de la division varie aussi suivant la saison; elle a son maximum de vitesse en été, lorsque le *Ceratium tripos* est en pleine vigueur, et la durée augmente à mesure que diminuent la lumière et la température de l'eau. Comme le tableau que donne M. APSTEIN pour les mois d'automne est très instructif, nous le reproduisons à la p. 73.

Parmi les recherches de M. APSTEIN, celles relatives à la rapidité de reproduction ont aussi un intérêt particulier pour nous. M. HENSEN (1897) a calculé une base de reproduction d'environ 1,2 pour les péridinées d'eau douce (*Ceratium hirundinella*). Ce chiffre veut dire que chaque cellule doit se diviser environ tous les cinq jours (soit environ 20 % de divisions chaque nuit). La première observation directe sur la rapidité de reproduction est due à M. GOUGH (1905), qui a trouvé pour *C. fusus* en juillet (dans la Manche) un chiffre notablement plus élevé; il écrit (p. 333): "The rate of division for each cell would . . . be once every two days under favourable circumstances". Il donne comme pourcentage 53,8 %, ce qui correspond à une base de reproduction d'environ 1,5. M. H. H. GRAN (1908) a étudié aussi en 1907 le pourcentage de la division chez les Cératies dans le fjord de Kristiania à différentes époques, depuis le commencement de juillet jusqu'au milieu de novembre. Il donne un tableau de la vitesse de reproduction chez *C. tripos*, *C. fusus* et *C. furca*; ce tableau (voir p. 74) nous offre une courbe qui atteint son maximum vers le début de septembre et s'abaisse régulièrement des deux côtés. Les chiffres les plus élevés qu'il atteigne sont pour *C. fusus* de 38,6 %,

— fort au-dessous des calculs de M. GOUGH —, pour *C. furca* de 37,4% et pour *C. tripos* de 28,8%.

Les chiffres donnés par M. APSTEIN pour la vitesse de reproduction de *C. tripos* concordent bien avec ceux de M. GRAN; cependant il y a quelque différence. Dans diverses régions de la mer des Belts, M. APSTEIN a trouvé comme chiffres moyens au mois d'août: 12,7, 13,5 et 20,3% (base de reproduction: 1,13—1,2), mais dans le Cattégat, le Skager Rak et la mer du Nord, seulement 8,7, 7,1 et 5,6% (base de reproduction 1,06—1,09). Pour septembre (période de maximum de l'espèce) il n'a malheureusement aucune observation; en octobre, il trouve dans la mer des Belts 10,0 et 11,8% (base de reproduction 1,1—1,12); vient ensuite une diminution rapide, si bien qu'en janvier, février et mai il n'y a presque plus ou plus du tout de divisions. Cependant, aux divisions d'octobre il faut ajouter un supplément important, savoir l'augmentation de nombre qui est due au bourgeonnement. En effet M. APSTEIN a démontré (1910b) que *C. tripos* (var. *subsalsum*) a non seulement la bipartition ordinaire, mais en outre un bourgeonnement pendant l'automne, au moment où a lieu la division la plus active: il en résulte deux petits «types saisonniers» différents d'aspect (f. *lata* et f. *truncata*), dont le sort ultérieur ne nous est pas connu.

Les «types saisonniers» divergents, qui d'après M. APSTEIN peuvent se former par bourgeonnement, peuvent aussi se produire par le processus ordinaire de la division. M. LOHMANN 1908 a montré que pendant l'automne *C. tripos* devient très variable dans la mer des Belts, et qu'il se produit trois variétés divergentes du type: variétés qu'il appelle «types de saison» et qui sont toutes plus petites que le type fondamental; la variété la plus divergente est celle que l'on a confondue antérieurement avec une espèce particulière habituellement semblable, le *C. lineatum* (Ehbg.) Cleve et que M. LOHMANN a identifiée avec cette espèce, qui était regardée par d'autres auteurs comme une variété de *C. furca* (var. *baltica* Möbius); mais comme la variété de LOHMANN a été trouvée attachée à *C. tripos* f. *truncata* Lohm., elle doit appartenir à *C. tripos* et non à *C. furca*; elle ne paraît pas pouvoir se former par bourgeonnement, comme les deux autres variétés, mais seulement par division. On peut dire de toutes ces formes qu'on ne sait rien de leur signification pour le cycle évolutif de l'espèce, sauf qu'elles naissent en automne, dans la période de floraison de l'espèce.

Les genres *Dinophysis*, *Prorocentrum* et *Exuviaella* sont proches parents au point de vue biologique; ce sont des organismes holoplanktoniques, autotrophes, et ils ont une division longitudinale de la cellule à l'état mobile. M. LOHMANN (1908, p. 336) indique pour *Prorocentrum micans* une base de reproduction de 1,2—1,6 (moyenne 1,4) et pour l'*Exuviaella baltica* (non observée chez nous): 1,2—1,5.

Le genre *Gonyaulax* est également autotrophe. La division des cellules doit se faire de la même façon que chez le *Peridinium*.

Après le *Ceratium*, le *Peridinium* est le genre de péridinées le plus important. La plupart de nos espèces sont des organismes hétérotrophes qui sont dépourvus de chromatophores, mais qui ont fréquemment des gouttes d'huile rouge dans le plasma ou une coloration rose diffuse de ce plasma. La division a lieu à l'intérieur de la cuirasse, de telle sorte que deux cellules flagellifères nues se trouvent libérées; et l'on doit admettre que c'est là le mode de reproduction normal, les cellules nues s'entourant plus tard d'une cuirasse, ce qui produit deux nouveaux individus. Un mode de reproduction semblable s'observe dans l'*Heterocapsa triquetra* et dans le *Pyrophacus horologicum*; mais ici il se forme 8 ou 16 cellules nues.

On a trouvé en outre dans le plankton divers cystes, dont la forme et le contenu indiquent que ce sont des stades de repos d'espèces de *Peridinium* (PAULSEN 1908, p. 11; mais on ne sait rien de certain à leur sujet. On admet que la plupart des espèces du genre *Peridinium* sont holoplanktoniques. Il y a cependant quelques espèces de *Peridinium* qui sont néritiques à un degré bien caractérisé; en opposition avec les autres espèces, elles ont en général des

chromatophores et sont ainsi autotrophes; et comme, en outre, elles n'apparaissent que pendant peu de temps dans le plankton, l'hypothèse la plus naturelle est qu'elles sont méroplanktoniques comme plusieurs péridinées d'eau douce, et qu'elles ont un stade de repos au fond.

Les péridinées hetérotrophes ont une importance secondaire dans le plankton de nos eaux danoises, et nous pouvons dès lors considérer d'une façon générale les péridinées comme productrices de substances.

3—5. Autres organismes du phytoplankton (pp. 76—78).

Flagellés (*Dinobryon pellucidum* et *Phaeocystis*), *Halosphaera* et *Botryococcus*, Schizophycées (*Cælosphaerium*, *Anabæna baltica*, *Aphanizomenon* et *Nodularia*). Les représentants peu nombreux de ces groupes sont examinés brièvement au point de vue de leur biologie et de leur reproduction; la plupart sont des types d'eau saumâtre; seule l'*Halosphaera* est océanique. En ce qui concerne les deux premiers groupes on peut se reporter à OSTENFELD 1910.

B. Adaptation à la vie planktonique (pp. 78—82).

Les conditions dans lesquelles vit un organisme planktonique diffèrent sur beaucoup de points des conditions d'existence d'un organisme de fond; cette différence a naturellement laissé son empreinte sur la structure des organismes du plankton, car tout organisme doit nécessairement être en accord avec les conditions extérieures où il faut qu'il vive. Ce qu'il y a de particulier aux organismes du plankton, c'est qu'ils doivent être en état de rester suspendus dans l'eau, ou plus exactement, qu'ils doivent avoir une très faible vitesse de chute dans l'eau. Parmi les organismes du phytoplankton, les diatomées, les schizophycées et les deux chlorophycées signalées plus haut n'ont aucune mobilité active (sauf, chez quelques unes, des spores flagellifères); par contre les péridinées et les autres flagellés ont un mouvement propre grâce à leurs flagellums vibratiles; mais les distances que ces espèces peuvent parcourir avec l'aide de ces flagellums sont certainement si courtes que leur faculté de suspension dans l'eau n'est due à ces organes de mouvement que dans une mesure assez restreinte.

L'adaptation à la vie planktonique se manifeste de manières très diverses, dont l'étude a constitué un problème attrayant et souvent étudié: cette question a été traitée par une série d'auteurs, par M. F. SCHÜTT notamment en ce qui concerne le phytoplankton marin.

L'aptitude du plankton à rester suspendu dans l'eau est conditionnée par trois facteurs: 1) le poids spécifique, c'est-à-dire la différence qui existe entre le poids de l'organisme et le poids de l'eau déplacé par celui-ci; 2) la résistance due à la forme, c'est-à-dire la résistance que l'organisme, par suite de sa configuration externe, oppose à la chute; 3) la viscosité, c'est-à-dire la ténacité avec laquelle les particules de l'eau adhèrent ensemble et s'opposent ainsi à l'entrée de corps étrangers. La viscosité de l'eau salée est plus grande que celle de l'eau douce, et de plus la viscosité dépend de la température (la vitesse de chute est deux fois plus grande à 25° qu'à 0°). Il résulte de là que plus l'eau est chaude et douce; plus il faut d'aptitude à la suspension pour résister à la force de chute.

Les organismes (nous considérons ici spécialement ceux du phytoplankton) sont adaptés, en ce qui concerne la diminution de la vitesse de chute, dans deux directions différentes: faible poids et forte résistance de forme.

Pour ce qui est du faible poids, ce facteur est favorisé par diverses conditions, savoir: 1) la faible grosseur de la cellule (c'est-à-dire une grande surface par rapport au volume), 2) des parois minces; 3) le plasma se borne à revêtir la paroi interne, tandis que toute la partie médiane de la cellule est pleine de suc (autrement dit la cellule a un grand volume

par rapport à son contenu); 4) des produits d'assimilation (huile) plus légères que l'eau; 5) des organes aërifères chez les schizophycées.

La résistance de la forme est favorisée par: 1) l'agrandissement de la surface, c'est-à-dire que la cellule s'étend en longueur ou s'aplatit; 2) l'incurvation ou le développement asymétrique de la cellule de manières diverses, de telle sorte qu'au cours de sa lente descente la cellule change de position jusqu'à ce qu'elle atteigne une position d'équilibre déterminée, qui est la moins favorable à la vitesse de la chute (le cas a été par exemple fort joliment démontré par M. C. A. KOFOM, 1906, pour le genre de péridinées *Triposolenia*); 3) le développement de prolongements ou d'appendices sur la cellule (appareils de flottaison); 4) la formation de colonies, la colonie (ou chaîne) montrant une adaptation du même genre que la cellule isolée; et 5) le développement d'une enveloppe muqueuse autour de la cellule ou autour de la colonie.

Le rapport signalé plus haut entre la viscosité de l'eau et sa température rend vraisemblable à priori que le plankton des eaux chaudes doit être mieux pourvu d'appareils de flottaison que celui des eaux froides; l'expérience vérifie en général cette conclusion. Mais le cas doit être le même pour le plankton de l'été comparé à celui de l'hiver au même point — en supposant naturellement que les autres facteurs restent sans changement. Nous devrions donc nous attendre à rencontrer dans nos eaux un plankton d'été supérieur à celui d'hiver au point de vue des appareils de flottaison; la différence devrait consister en partie en ce que les individus estivaux des espèces que l'on retrouve dans la saison froide seraient plus petits ou de forme plus élancée, auraient des appendices plus longs, etc., en partie en ce que les types particuliers à l'été et qui n'apparaissent que dans la saison chaude seraient plus spécialement adaptés à la flottaison. Il n'existe qu'un petit nombre d'observations de ce genre pour le plankton marin; nous avons indiqué plus haut (p. 319) que les curieux petits «types saisonniers» de *Ceratium tripos* que M. LOHMANN a étudiés apparaissent seulement en automne (ce qui est pour l'eau la saison d'été), ce qui s'accorde bien avec la théorie; mais d'autre part on voit apparaître en hiver une forme spéciale de *C. tripos* qui a sans doute une grosseur normale, mais qui possède des cornes plus longues que la forme d'été et d'automne (f. *hiemale*, PAULSEN 1907), et voilà qui ne répond point à ce qu'on attendait. En revanche M. R. MINKIEWICZ (1900) rapporte que dans le plankton de la mer Noire *C. furca* se présente sous une forme plus mince en été, sous une forme plus courte et plus épaisse en hiver, et cela est conforme à la théorie.

Parmi nos nombreuses diatomées de plankton on ne sait rien avec certitude, au moins pour le moment, de formes estivales spéciales mieux adaptées à la flottaison; le seul indice qui tendrait à faire croire que la théorie se vérifie aussi chez elles, c'est qu'il paraît y avoir en hiver plusieurs types à parois épaisses dans le plankton (*Coscinodiscus*, *Actinopterychus*, *Paralia*); mais on peut aussi expliquer ce fait en observant qu'en hiver le mouvement des vagues est toujours plus violent, ce qui a pour effet de soulever des types de fond.

Les rares observations relatives au phytoplankton marin ne sont donc pas d'accord, et ce doit être une raison pour reprendre la question avec plus de soin. Il s'agit donc de l'aborder avec la critique nécessaire, et d'exiger que les recherches soient organisées de telle sorte qu'il n'y ait pas plusieurs modes d'explication possibles pour le même fait. Si nous donnons cet avertissement général, c'est qu'on a expliqué d'une façon erronée une observation intéressante faite par l'expédition allemande du Valdivia sur les appareils de flottaison diversement développés des Cératies dans divers courants marins, et cette fausse explication a passé ensuite dans d'autres ouvrages et dans des traités généraux. En effet M. CHUN (1900, p. 73) déclare que dans le courant chaud et peu salé de Guinée (Océan Atlantique tropical) les Cératies étaient munies de très longues cornes et se trouvaient ainsi particulièrement aptes à flotter, tandis que dans le courant sud-équatorial limitrophe du courant de Guinée et un peu plus froid et plus salé que lui, les Cératies étaient plus grosses et munies de cornes

relativement courtes, autrement dit plus semblables à celles des mers septentrionales, et il donne de ce fait l'explication suivante (loc. cit., p. 74 : « Bei geringerem spezifischen Gewicht des Seewassers wird sich eine ausgiebigere Entwicklung der zum Schweben dienenden Fortsätze des Körpers als sehr vorteilhaft erweisen, während bei grösserem spezifischen Gewicht solche weniger in Betracht kommen. Auf Grund dieser Überlegung wäre es wohl verständlich, wenn die Flagellaten des Guinea-Stromes durch die übermächtige Entwicklung ihrer Schwebvorrichtungen sich von den einfacheren und plumperen Formen der Äquatorialströme unterscheiden. » Au premier coup d'œil cette explication paraît toute naturelle et très séduisante, mais en réalité elle ne correspond guère aux faits. Déjà quand M. СЕУХ signale lui-même que les types plus robustes concordent avec les types septentrionaux, on aperçoit des difficultés : c'est que les mers septentrionales ont une salinité beaucoup plus faible que les eaux chaudes de l'Atlantique : la question est donc de savoir si la température plus basse contrebalance la salinité plus faible à tel point que la viscosité augmente néanmoins considérablement : or il est permis d'en douter. D'autre part, j'ai fait moi-même une autre observation d'où se tire une conclusion tout opposée à celle de M. СЕУХ. Dans la mer de Marmara il y avait en août 1910, jusqu'à une profondeur d'environ 20 m. au-dessous de la surface, un plankton dont les organismes caractéristiques étaient des types de *Ceratium tripos*, *C. fusus* et *C. furca*, qui ressemblaient beaucoup aux types de la Baltique, donc courtes et robustes : à partir d'environ 25 mètres et plus bas il y avait diverses Cératies subtropicales, à longues cornes, comme c'est ordinairement le cas dans la Méditerranée. La température était d'environ 25° dans la couche superficielle et la salinité d'environ 22 ‰ ; plus bas, la température à une profondeur de 30 m. était d'environ 16° et la salinité d'environ 38 ‰ ; donc une viscosité beaucoup plus faible dans la couche superficielle coïncidait cependant avec la présence de types courts et gros ! Cet exemple, qui s'explique très simplement par le fait que l'eau superficielle provenait de la mer Noire où apparaissent les Cératies courtes et grosses, les couches inférieures étant formées d'eau méditerranéenne, invite, il me semble, à beaucoup de prudence. L'observation de M. СЕУХ est sans doute juste : mais je ne voudrais pas prendre sur moi de défendre sa belle théorie sur l'adaptation. — On ne peut pas non plus considérer comme inattaquable la théorie de M. KARSTEN (1905—1907, p. 459 d'après laquelle les mêmes espèces tropicales de *Ceratium* ont des appareils de flottaison mieux développés dans l'océan Indien que dans l'océan Atlantique parce que la température de la mer des Indes est un peu plus élevée et sa salinité un peu plus basse. Dans tous les cas signalés, j'estime que nous devons provisoirement nous contenter de dire que nous avons affaire à des types géographiques races, et que nous devons être très prudents dans nos tentatives pour expliquer comment se sont produites les différences entre les formes.

C. Apparition périodique des organismes du plankton ; communautés planktoniques pp. 82—85.

En vertu de leur définition même, les organismes méroplanktoniques n'apparaissent dans le plankton qu'à une certaine période de l'année, et dans cette période ils ont leur croissance, leur maximum et leur décroissance (quelques-uns ont deux maxima). Les organismes holoplanktoniques, en revanche, se trouvent toujours dans le plankton, mais pas toujours en quantité égale : eux aussi connaissent une période de floraison avec un maximum. Les nombreuses recherches faites dans le plankton au cours de ces dernières périodes décennales ont précisé tous ces faits, et l'on a découvert en même temps les saisons où apparaissent un grand nombre des espèces, les plus importantes. On a pu constater que les différentes espèces ont toujours leur période de floraison à peu près au même moment de l'année, non pas suivant le calendrier, mais au point de vue biologique. C'est pourquoi le phénomène s'exprime plus correctement en disant que les périodes de floraison des espèces se succèdent dans le même ordre d'année en année. Car un printemps tardif par exemple (autrement dit une

élévation tardive de la température de l'eau) aura naturellement pour conséquence de faire apparaître plus tard qu'à l'ordinaire les types printaniers, mais alors aussi l'apparition des types d'été se trouvera retardée. Aux organismes végétaux du plankton convient parfaitement une comparaison avec les herbes dans un forêt; de même que dans un bois de hêtres diverses espèces succèdent aux autres suivant l'époque de l'année, de même nous avons dans le plankton en un point déterminé diverses espèces en «floraison» aux diverses saisons et se succédant tous les ans dans le même ordre.

Si l'on connaît bien le phénomène lui-même, les causes en sont presque entièrement indéterminées. Ces causes sont de nature externe et interne. De même que, par exemple, une anémone bourgeoine au printemps, lorsque la température, la lumière, etc. . . . lui conviennent, mais non pas en automne, dans des conditions extérieures qui paraissent à peu près les mêmes qu'au printemps, de même une diatomée «fleurit» à un certain moment de l'année, disparaît, et ne revient que l'année suivante à peu près à la même époque. Il ne suffit donc pas que certaines conditions externes se produisent; l'état interne de l'organisme doit aussi être de telle nature que la diatomée puisse commencer à fleurir.

La grande masse de nos diatomées néritiques ont leur période de floraison au printemps; mais un certain nombre ont la leur vers la fin de l'été et en automne; il en est relativement peu qui atteignent leur maximum dans l'été proprement dit ou en hiver. Les périadinées ont presque toutes un maximum d'été, et nos deux flagellés ont leur maximum dans la première partie du printemps. Parmi les diatomées il en est quelques-unes qui ont deux maxima par an, au printemps et à l'automne, et comme c'est le cas pour plusieurs de nos espèces les plus importantes, ce fait a de l'importance pour l'apparition saisonnière de notre phytoplankton. Comme il peut être utile d'avoir une désignation brève de ce phénomène, je propose d'appeler les espèces en question diacmiques¹⁾, tandis que les espèces présentant un seul maximum annuel s'appelleront monacmiques.

Je suis disposé à penser que la température et la lumière sont les deux facteurs externes qui ont le plus d'importance pour la périodicité saisonnière du phytoplankton. Que la température ait une influence décisive et soit le facteur qui règle avant tout autre l'apparition régulière des espèces c'est là un fait généralement admis, et il ressort de tant d'observations diverses qu'il est inutile d'en parler ici davantage; en revanche, je veux signaler une observation qui suivant moi montre que la lumière joue aussi un rôle important. Dans les jours voisins du 1^{er} avril 1900 s'épanouit dans le Grand Belt et au sud de l'île de Fionie un riche plankton composé principalement de *Chaetoceras holsaticum* et de *Ch. diadema*; la température de l'eau était tout le temps entre 1° et 2° et la température de l'air était pendant le jour un peu au-dessus et pendant la nuit un peu au-dessous du point de congélation; il fit un soleil clair plusieurs jours de suite; or selon moi le développement actif du plankton ne peut être dû qu'à un processus d'assimilation intense amené par le temps clair.

Aux remarques relatives aux apparitions périodiques des organismes planktoniques nous joignons quelques brèves indications au sujet de ce qu'on appelle les communautés planktoniques. Comme plusieurs espèces ont à peu près les mêmes exigences vitales, il s'ensuit qu'elles apparaissent, généralement, à la même époque, de telle sorte qu'à un moment donné le plankton sera caractérisé par un certain nombre d'espèces qui se trouvent dans leur période de floraison. Ces espèces forment alors une communauté planktonique, et au cours de l'année une communauté succèdera à l'autre; pour reprendre la comparaison avec les plantes d'un sous-bois, c'est ainsi qu'une communauté d'anémones est remplacée par exemple par une communauté d'*Allium ursinum*, etc. . . . La composition et l'ordre de succession des communautés seront tous les ans à peu près les mêmes. Dans nos mers danoises, nous avons au printemps toute une

¹⁾ Du gr. ἀκμή (pointe, sommet, maximum de force, floraison).

série de communautés de diatomées qui viennent les unes après les autres, puis en été ce sont des communautés de péridinées, et on a de nouveau en automne des communautés de diatomées. Mais nous remettons à une étude ultérieure l'examen des communautés de plankton et des faits qui s'y rattachent.

IV. Les organismes du phytoplankton observés dans les mers danoises en 1898—1901; leur apparition saisonnière; leur distribution et leur dépendance vis-à-vis des conditions hydrographiques (pp. 85—231).

Ce chapitre constitue la partie essentielle de notre travail; il contient un catalogue systématique des espèces du phytoplankton observées dans les mers danoises pendant les années 1898—1901, avec toutes les données que j'ai pu recueillir sur l'apparition des espèces dans nos mers. On y trouvera aussi un certain nombre d'observations de 1897 et quelques-unes de 1896. En outre nous mentionnons aussi les espèces trouvées plus tard dans nos eaux, de sorte que notre catalogue vise à être une liste complète des espèces du phytoplankton découvertes dans les mers danoises.

En ce qui concerne les relations des espèces avec la température et la salinité, j'ai cité un chiffre moyen pour chaque espèce (sauf pour les plus rares); cette moyenne a été calculée de la façon suivante: En règle générale, nous avons seulement utilisé les données où l'espèce est présentée dans les tableaux comme *e* ou *ee* (commune ou très commune). Comme presque toutes les pêches de plankton ont été recueillies par coups de filets verticaux, il y a des valeurs diverses pour la température et la salinité aux différentes profondeurs. On pourrait donc songer à utiliser un chiffre moyen représentant les deux valeurs (température et salinité) au commencement et à la fin d'une pêche verticale, autrement dit à la plus grande et à la plus faible profondeur; mais en considérant que les organismes du phytoplankton sont dans leur ensemble fort amis de la lumière, j'ai jugé qu'il valait mieux utiliser seulement les valeurs de température et de salinité pour la plus faible profondeur (le plus souvent pour la surface); je crois que c'est ainsi qu'on se rapproche le plus de la réalité; mais il faut bien remarquer cependant que les chiffres moyens calculés de la sorte sont un peu trop bas, tout au moins en ce qui concerne la salinité. Les chiffres de température et de salinité sont généralement empruntés à l'annuaire météorologique nautique (*Nautisk Meteorologisk Aarbog*). C'est toujours le cas pour ce qui est des stations fixes de plankton, tandis que les chiffres provenant des croisières sont dues à des observations faites à bord des navires.

Dans les cas où l'organisme considéré ne s'est trouvé qu'accidentellement ou même ne s'est pas trouvé du tout en quantité assez grande pour être désigné par *e* ou *ee*, j'ai employé aussi, dans le calcul des moyennes, le signe + (c'est-à-dire: ni rare ni commun); par contre je n'ai utilisé que par exception les données de température et de salinité lorsque l'organisme est présenté comme rare ou très rare (*r* ou *rr*). J'ai cru devoir faire cette restriction parce qu'il arrive souvent que des individus isolés apparaissent dans des pêches de plankton recueillies dans une eau dont la température et la salinité ne sont pas réellement celles qui conviennent bien à cet organisme.

Au-dessous du nom systématique de chaque espèce, à l'exception des plus rares, on trouvera notés: 1) le chiffre moyen de la température (abréviation: *Tp.*); 2) celui de la salinité (abréviation: *Salth.*), et 3) entre parenthèses, le nombre des pêches d'après lesquelles les deux chiffres précédents ont été calculés. Pour ce qui est de cette dernière indication, il faut noter que les chiffres non accompagnés de signe indiquent que les espèces en question ont été désignées comme *e* ou *ee* dans les pêches; si l'espèce a été marquée des signes + ou *r*, ces symboles de fréquence sont ajoutés à la suite du chiffre. De même, pour les espèces qui

produisent des endocystes, nous avons donné en règle générale les chiffres moyens de température et de salinité des pêches où l'espèce considérée a été désignée par e ou ee, et où la dite espèce a été trouvée avec des endocystes, que ceux-ci aient été nombreux ou rares.

En outre on a indiqué pour chaque espèce les époques de l'année où elle apparaît, ainsi que les régions de nos mers danoises où elle se présente. Pour les espèces fréquentes, on a extrait des grands tableaux (I—IX) de petits tableaux de texte sur lesquels on voit l'apparition saisonnière des espèces aux stations fixes de plankton pendant deux années complètes (avril 1899—avril 1901); mais il faut se rappeler que la description de l'apparition d'une espèce n'est pas seulement fondée sur ces données, mais aussi sur des pêches recueillies dans les stations avant la dite période ainsi que dans diverses croisières (tableaux X—XVIII)¹⁾. Ces tableaux de texte donnent un aperçu approximatif, bref et clair, de la distribution et des époques d'apparition des espèces considérées. La forme donnée à ces tableaux insérés dans le texte danois les rend compréhensibles sans traduction; nous ferons cependant remarquer qu'à la partie supérieure de ces tableaux nous indiquons les mois de l'année et qu'au-dessous de chacun de ces mois les deux chiffres romains (I et II) représentent le commencement et le milieu du mois, de sorte qu'il y a un intervalle de deux semaines entre chaque pêche. A gauche des tableaux nous indiquons par ordre (en partant de l'extérieur, c'est-à-dire de la mer du Nord, pour nous avancer progressivement dans la Baltique) les neuf localités d'où proviennent les récoltes de quinze jours (voir p. 300); ces localités sont inscrites par deux fois: d'abord pour l'année d'avril 1899—avril 1900, ensuite pour l'année d'avril 1900—avril 1901. L'apparition d'un organisme est indiquée par les symboles de fréquence relative habituels: ee = très commun (dominant), e = commun; + = ni commun ni rare; r = assez rare; rr = très rare (seuls quelques individus ont été vus). Le signe .. signifie que l'organisme n'a pas été rencontré dans la pêche en question; le signe — veut dire qu'il n'existe aucune pêche à la date en question. Un astérisque* devant le signe de fréquence signifie que l'espèce a été découverte avec des endocystes dans la pêche considérée.

De ces données nous avons tiré des conclusions générales concernant l'apparition de l'espèce: monacmique ou diacmique, néritique ou océanique, endogénétique ou allogénétique; et dans ce dernier cas, nous indiquons si l'espèce provient de la Baltique ou de la mer du Nord. A l'aide de toutes ces indications, pour lesquelles nous avons également utilisé les renseignements déjà publiés ailleurs, nous avons voulu donner une idée de la biologie de l'espèce et des conditions où elle vit dans nos eaux, ainsi que du rôle qu'elle joue dans notre plankton marin; et en règle générale nous avons ajouté à la fin quelques mots sur sa distribution et sur sa présence en dehors de nos eaux, dans la mesure où ces renseignements ont quelque importance pour nous faire comprendre l'apparition de l'espèce chez nous.

Les espèces sont ordonnées systématiquement dans les grandes catégories suivantes: *Schizophyceæ*, *Chlorophyceæ*, *Bacillariales* (*Diatomaceæ*), *Pterospermataceæ*, *Flagellata*, *Silicoflagellata* et *Peridinales*. On ne trouvera que très exceptionnellement des remarques systématiques, car les espèces de notre phytoplankton (sauf les espèces très petites, le plus souvent nues) sont en général bien délimitées aujourd'hui. Pour ce qui est des deux grands groupes (diatomées et péridinées), nous pouvons renvoyer aux deux travaux analytiques de MM. GRAN (1905) et OVE PAULSEN (1908) publiés dans le «Nordisches Plankton»: on y trouve les espèces désignées et décrites systématiquement avec une synonymie abondante. Les noms dont nous nous servons dans la suite sont presque toujours les mêmes que ceux que l'on emploie dans le «Nordisches Plankton»; je puis donc renvoyer à cet ouvrage en ce qui concerne les synonymes.

¹⁾ Du reste on pourra trouver les données sur les tableaux détaillés du plankton provenant des diverses stations et croisières, mais elles ne sont pas si faciles à embrasser d'un coup d'œil sur ces grands tableaux.

A. Schizophyceæ (pp. 87—90).

1. *Anabæna baltica* (p. 87). Espèce trouvée irrégulièrement et assez rarement dans les eaux danoises. C'est un type estival caractérisé, qui n'apparaît que dans les échantillons recueillis en juillet-août. En 1899 il était visiblement plus répandu qu'en 1900, et se trouvait assez loin dans le Cattégat, jusque près de l'île d'Anholt et dans la passe de Læsø; mais d'ordinaire il se présente principalement dans le Grand Belt et à la hauteur de Rødvig.

2. *Aphanizomenon flos aquæ* (p. 87). Sa présence dans nos eaux est essentiellement limitée à la Baltique proprement dite: ainsi c'est, près de Rødvig, une des espèces caractéristiques, qui se rencontre pendant presque toute l'année: elle ne fait défaut que pendant une petite portion du printemps (pendant la courte période de floraison des diatomées: mais elle a un maximum bien accentué et de longue durée en été et en automne (voir tableau de texte n° 1. En dehors de la Baltique, on ne la rencontre que très irrégulièrement et rarement dans les eaux danoises. Cette espèce n'appartient vraisemblablement pas en propre à la Baltique, mais bien aux «Haffs» (étangs) allemands, et ne peut prospérer que dans des eaux faiblement salées; elle est monacmique et a son maximum dans la saison chaude.

3. *Nodularia spumigena* (p. 88). Cette espèce se comporte en général comme la précédente: elle se développe essentiellement dans nos eaux de la Baltique; mais elle se répand au-delà et s'avance assez loin dans les eaux plus extérieures (tableau de texte n° 2. Sa période de floraison paraît se produire un peu plus tard, en août-septembre, et ne dure pas aussi longtemps que celle de l'*Aphanizomenon*.

En ce qui concerne son habitat, nous admettons qu'elle se comporte comme l'*Anabæna baltica*: c'est donc une espèce d'eaux saumâtres, qui appartient aux golfes et baies tranquilles. Dans la Baltique, elle compte avec l'*Aphanizomenon* parmi les plantes caractéristiques du plankton de la saison chaude, et elle est répandue presque sur toute la Baltique.

4. *Coelosphaerium Naegelianum* (p. 89). Espèce d'eau douce, qu'on n'a trouvée qu'une seule fois, et en très petit nombre, à la hauteur de l'île d'Anholt (février 1900).

B. Chlorophyceæ (p. 90).

5. *Botryococcus Braunii* se comporte exactement comme l'espèce précédente: c'est réellement une espèce d'eau douce, qui est commune dans le plankton des lacs et se présente aussi régulièrement dans l'eau faiblement saumâtre des golfes de Finlande et de Botnie: c'est de là qu'elle est portée par les courants jusque dans la Baltique, où elle paraît un peu plus fréquente que le *Coelosphaerium*. Cependant elle ne se présente que rarement dans nos eaux danoises: on l'a observée en 1897 dans la baie d'Aalborg (juin) et dans le Sund (août).

6. *Halosphaera viridis* ne se trouve un peu régulièrement que dans le Skager Rak, et du reste en faible quantité: son apparition saisonnière coïncide avec la période froide, d'octobre à avril. Dans des cas isolés on l'a trouvée vers l'intérieur jusqu'à la hauteur d'Anholt et sur le haut-fond de Schultz, mais il n'y avait alors que quelques individus, et d'après ce que nous savons par ailleurs sur cette espèce, on peut admettre avec certitude qu'elle ne se trouvait en ce cas que dans la couche inférieure salée. Elle est un organisme d'origine atlantique et est portée par les courants de la Mer du Nord jusqu'aux mers danoises.

C. Bacillariales (Diatomaceæ) (pp. 90—184).

7. *Melosira Borreri* (p. 90) est une forme littorale qui peut être tychopélagique. Elle n'aime pas une trop grande salinité et se limite aux échantillons provenant des Belts et du Sund, ainsi que de la Baltique près de Rødvig.

8. *Paralia sulcata* (p. 91). Cette espèce n'est pas non plus essentiellement un type planktonique. Elle vit toute l'année sur le fond, mais elle se détache en hiver et apparaît alors pendant quelque temps dans le plankton, où elle ne se reproduit pas beaucoup. Sa qualité de type hivernal se rattache sans doute au fait qu'en hiver la viscosité de l'eau atteint son maximum et que le mouvement des vagues est le plus violent; dans la saison chaude, elle a de la peine à se maintenir en suspension avec ses valves épaisses.

Elle est largement répandue dans nos eaux. Comme le montre le tableau de texte n° 3, elle est surtout fréquente dans les stations où sont les eaux les plus basses et où se fait le plus sentir l'influence de la côte et du fond. C'est un type d'eau salée, qui exige pour vivre une salinité assez forte; c'est pourquoi cette espèce est très rare dans le plankton du Sund et fait complètement défaut dans la Baltique près de Rødvig. La présence de *Paralia* dans une pêche est toujours un signe d'influence côtière.

9. *Stephanopyxis turris* (p. 92) n'apparaît chez nous avec quelque régularité que dans les eaux extérieures: Mer du Nord, Skager Rak et Cattégat septentrional, mais elle ne se présente pas en grande quantité. Le courant sous-marin qui se dirige vers l'intérieur peut la transporter parfois plus au sud dans le Cattégat; on l'a même rencontrée une fois dans le Grand Belt (décembre 1899) et dans le Sund (septembre 1899); dans le Limfjord elle n'apparaît que rarement en automne. Entre autres renseignements, le tableau de texte n° 4 nous apprend qu'il y a une différence notable entre les apparitions de cette espèce en 1899 et en 1900, en ce sens qu'en 1899 elle se présenta comme diacmique, tandis qu'elle fut monacmique en 1900 et n'apparut qu'en automne. Cela s'explique sans doute par le fait qu'elle est allogénétique dans nos eaux, où elle pénètre avec le courant jutlandais. C'est en effet une espèce néritique méridionale. En 1899 elle apparut dans la passe de Læsø avec des endocystes à la fois au printemps et en automne, et en 1900 on trouva des endocystes une seule fois, près des récifs de Skagen (OSTENFELD 1901).

10. *Skeletonema costatum* (p. 93). Cette espèce est parmi les plus importantes de notre plankton; mais son apparition est assez capricieuse, ce qui doit provenir de ce fait qu'elle végète évidemment pendant toute l'année comme type de fond et remonte de temps à autre dans le plankton où elle a de puissants maxima. Elle appartient avec *Biddulphia aurita* et quelques autres espèces à une catégorie de types néritiques caractérisés par les traits suivants: pendant une période plus ou moins longue de l'année, et volontiers pendant la saison froide, où l'eau présente une grande viscosité, ces espèces apparaissent comme plankton et se reproduisent alors avec activité; le reste du temps elles vivent au fond de l'eau. Cette catégorie diffère donc d'espèces telles que *Paralia* en ce que pendant leur existence planktonique elles prospèrent très bien et ont de puissantes floraisons, ce qui n'est pas le cas pour *Paralia*. L'étape suivante est représentée par les espèces néritiques, qui ont reporté (presque entièrement) toute leur existence végétative dans le plankton et n'existent au fond que dans des stades de repos: tel est le cas pour la plupart de nos espèces néritiques, par exemple pour une grande quantité d'espèces de *Chaetoceras*.

Dans toutes nos eaux situées à l'intérieur de Skagen il y a une différence considérable entre l'année d'avril 1899—avril 1900 et l'année d'avril 1900—avril 1901, en ce sens que la première présente une floraison beaucoup plus active de *Skeletonema* que la seconde. Cela tient sans doute à ce que la première eut un printemps précoce (février—mars) et moins froid, presque sans glace, et ce fait paraît avoir favorisé un type d'eau froide comme *Skeletonema*, tandis qu'en 1901, où il y avait dans les eaux danoises une assez grande quantité de glace en février—mars, la floraison d'un type d'eau froide n'eut pour ainsi dire pas lieu.

Le tableau n° 5 montre comme résultat général que l'espèce *Skeletonema costatum* a un maximum caractérisé au début du printemps (vers le mois de mars), mais que dans certaines années ce maximum peut être entièrement ou partiellement supprimé; en outre il peut exister

un maximum secondaire en automne, mais à des dates très variables. Cette espèce est donc monacmique avec tendance à être diacmique, et elle est endogénétique dans toutes les eaux danoises. Sa présence dans le Limfjord n'est pas liée à son apparition dans le Cattégat. Les moyennes de température et de salinité indiquent que cette espèce préfère une température basse et une salinité assez élevée; mais du reste elle est à un haut degré eurytherme et euryhaline.

11. *Thalassiosira baltica* (p. 96) appartient au même groupe biologique que *Skeletonema*, mais elle en diffère en ce qu'elle est un type d'eau saumâtre; c'est seulement dans la Baltique, à la hauteur de Rødvig (tableau de texte n° 6) qu'elle apparaît comme un organisme planktonique annuel régulier: c'est une des principales espèces que l'on rencontre là au printemps dans la courte période des diatomées. Dans sa période de floraison en mars, on l'a trouvée en 1904 avec des auxospores (fig. 3), lesquels étaient constitués de la même manière que dans les autres espèces du même genre. En dehors de la Baltique elle n'est trouvée qu'en exemplaires rares dans la mer des Belts et le sud du Cattégat.

12. *Thalassiosira gravida* (p. 97) paraît assez rare chez nous dans les années 1898—1901 (tableau n° 7). Elle est représentée par de rares individus et se présente sans régularité dans nos eaux extérieures; elle s'avance vers l'intérieur jusque près de l'île d'Anholt. Cependant les catalogues internationaux de plankton la représentent comme apparaissant chaque trimestre de mai 1903—1908 dans le Cattégat et aussi dans le Grand Belt, et indiquent par conséquent une distribution beaucoup plus grande qu'on ne le supposerait d'après les résultats des années 1899—1901, où cette espèce a subi une période de dépression.

13. *Thalassiosira Nordenskiöldii* (p. 98) et l'espèce précédente apparaissent le plus souvent ensemble; chez nous la période d'apparition est à peu près la même; mais *Th. Nordenskiöldii* était bien plus fréquente en 1898—1901. Elle a un maximum caractérisé en mars (avril) et ne se trouve généralement dans le plankton que pendant la saison froide (tableau n° 8). Dans la saison sombre (décembre—janvier) elle n'est représentée que par de rares individus et apparaît fort irrégulièrement, mais aussitôt que la saison devient plus claire (février—mars) elle fait rapidement son chemin et atteint vite un grand maximum. En 1899 et 1901 ce maximum fut très inférieur à celui de 1900. — Cette espèce est monacmique. Elle est endogénétique près des côtes de la mer du Nord, dans le Skager Rak et dans le Cattégat; mais elle ne doit pas l'être dans la mer des Belts ni dans la Baltique.

14. *Thalassiosira decipiens* (p. 100) ressemble beaucoup à *Coscinosira polychorda* et à *Coscinodiscus excentricus*, et lorsque j'examinai les échantillons de plankton je ne fus pas absolument sûr de bien distinguer ces trois espèces, de sorte qu'il est possible que quelques-unes des indications relatives à *Thalass. decipiens* doivent être rapportées à une des autres espèces et vice versa. — Nous n'avons que peu de renseignements sur la présence de cette espèce dans le Limfjord et dans la mer du Nord au large de Tyborøn. Dans toute la partie du Cattégat c'est un type de fond que le mouvement des vagues fait remonter en hiver dans le plankton (tableau n° 9). Au printemps et en été, on ne la trouve qu'exceptionnellement dans le plankton. Cette espèce est rare dans la mer des Belts et dans la Baltique près de Rødvig.

15. *Coscinosira polychorda* (p. 101). Comme je viens de le dire à propos de l'espèce précédente, toutes les indications ne sont peut-être pas correctes. Cette espèce est un type d'hiver caractérisé, qui se trouve régulièrement dans le Cattégat et dans le Skager Rak ainsi que dans le Limfjord, qui est un peu moins fréquent dans la mer du Nord à Tyborøn, et ne se trouve qu'en petite quantité ou rarement dans le Grand-Belt et dans la mer des Belts; il est inconnu à la Baltique (tableau n° 10). — Cette espèce a son maximum en février—mars; ce maximum a été surtout remarquable en 1900; il fut moins caractérisé en 1901, où elle fit presque entièrement défaut dans la passe de Læsø et sur le haut-fond de Schultz, tandis qu'elle

se produisait précocement en décembre 1900 près de l'île d'Anholt. Dans le Limfjord, un maximum eut lieu en mars 1899 et un maximum secondaire en novembre-décembre de la même année, mais rien ne se produisit en février-mars 1900: ce qui s'explique sans doute parce que le maximum secondaire d'automne de 1899 était en réalité le maximum printanier de 1900 survenu avant sa date normale; en 1901 il y eut à l'époque ordinaire un maximum, assez faible il est vrai.

16. *Detonula confervacea*. En 1900 M. GRAN (1900 b) décrivit la *Detonula cystifera* d'après des matériaux recueillis en 1897 dans le Limfjord, et il exprima l'idée que cette espèce pouvait être identique à une espèce que M. CLEVE (1896 b) avait décrite sous le nom de *Lauderia confervacea* (provenant de la baie de Baffin). Cela est incontestablement exact, et CLEVE adoptait visiblement cette théorie quand il signala plus tard (1905 a) son espèce dans la province suédoise de Bohuslän. — Dans nos eaux danoises, c'est une espèce d'eau froide bien caractérisée (février-mars), presque limitée au Limfjord. En dehors de sa courte période de floraison, on ne la rencontre presque pas. En dehors du Limfjord, elle a été observée dans la mer du Nord près de Tyborøn en janvier-mars 1901, avec un grand maximum à la fin de février; en outre on l'a rencontrée en faible quantité, en février-avril 1901, près des récifs de Skagen; en petite quantité en décembre 1899 et février 1901 dans la passe de Læsø, et en mars dans la baie d'Aalborg. Toutes ces apparitions se laissent facilement expliquer comme dues à des émigrations du Limfjord, principalement dans le printemps de 1901. L'espèce paraît donc n'être endogénétique en Danemark que dans le Limfjord. Elle forme des endocystes (mars) en abondance, et on doit admettre que c'est avec leur aide qu'elle traverse la saison défavorable.

Lauderia. Nos deux espèces sont difficiles à distinguer l'une de l'autre, si elles n'apparaissent pas sous forme de chaînes, mais par cellules isolées. Il y a donc une certaine incertitude dans les indications.

17. *Lauderia borealis* (p. 103). Si les indications données sont correctes, du moins dans l'ensemble, la *L. borealis* est une espèce assez rare dans nos eaux (tableau n° 11). Elle n'apparaît ni dans la Baltique ni dans les Belts. Dans le Cattégat, près de Skagen et au large de Tyborøn, on l'a trouvée à l'état dispersé et en faible quantité. Elle ne peut guère être indigène chez nous, et elle est certainement apportée par le courant jutlandais le long de la côte ouest du Jutland et dans les eaux danoises.

18. *Lauderia glacialis* (p. 104). Les conditions de présence de cette espèce dans nos eaux sont toutes différentes de celles de *L. borealis*; aussi est-il très regrettable que la distinction entre ces deux espèces ne soit pas toujours facile, car il y a de grands contrastes entre elles pour ce qui est de la distribution et de l'apparition, et la *L. borealis* serait sans cela une excellente indicatrice des eaux de provenance méridionale qui pénètrent parmi les nôtres. La *L. glacialis* se trouve dans la plupart de nos eaux (tableau n° 12), mais elle manque dans la Baltique, où l'eau est trop peu salée; elle est également assez rare dans les Belts; mais dans le Cattégat et le Limfjord, c'est un organisme planktonique caractéristique du début du printemps (maximum en mars). Dans le Cattégat, elle se présenta à peu près dans les mêmes conditions en 1900 et en 1901; mais dans le Limfjord elle fut beaucoup plus abondante en 1900 qu'en 1901, tandis que ce fut l'inverse (mais à un degré moindre) au large de Tyborøn. Elle produit des endocystes, ce que ne fait pas, à notre connaissance, *L. borealis*; on a trouvé de ces endocystes en mars dans le Limfjord, dans la passe de Læsø, sur le haut fond de Schultz et dans le grand Belt; il y en avait aussi en avril 1900 devant Vedelsborg dans le petit Belt.

19. *Lepytoclindrus danicus* (p. 105). Cette espèce exige une eau assez salée pour prospérer, et c'est pourquoi on la rencontre principalement dans nos mers extérieures: dans le Skagerak et dans le nord du Cattégat; elle se présente aussi en quantité moindre, très irrégulièrement

et rarement, dans le Cattégat méridional et dans les Belts, mais jamais dans la Baltique près de Rødvig (tableau n° 13). Les dates de son apparition sont un peu capricieuses et varient suivant les années; cependant on peut en général s'attendre à un maximum aux environs du mois de mai, en tous cas dans le Skager Rak et dans le Cattégat du nord, où elle est endogénétique.

20. *Guinardia flaccida* (p. 107). Type estival, qui est largement répandu dans nos eaux et y joue un rôle important. Cette espèce est surtout fréquente dans la mer du Nord et dans le Skager Rak; et de là elle pénètre avec le courant sous-marin à travers le Cattégat et les Belts jusqu'à la mer des Belts; par contre elle est rare dans la Baltique, où l'eau est trop douce. Ainsi elle fait défaut près de Rødvig; mais qu'elle soit entraînée au-dessus du seuil de Darsserort, c'est ce que prouvent par exemple des échantillons recueillis au sud de l'île de Møen en août 1899: ici l'espèce faisait défaut à la profondeur de 10—0 m.; mais elle était présente (+) dans la pêche à 22—15 mètres de profondeur. Diverses autres explorations faites au cours des diverses croisières s'accordent à constater que l'espèce en question, dans les endroits où existent deux couches d'eau, ne se trouve presque toujours que dans la couche inférieure. L'explication la plus naturelle de ces faits, c'est que l'espèce n'est endogénétique que dans le Skager Rak (et le Cattégat septentrional), et que sa présence dans nos autres eaux en deçà de Skagen est toujours due à une immigration. — Cette espèce a été étudiée en détail par M. БРОСН (1908, 1909), qui a examiné sa présence dans nos eaux en 1907 et en 1908. — Au cours des années 1897—1901 il y eut très peu de *Guinardia* dans le Limfjord; elle n'apparaît sans doute dans ce fjord que parce qu'elle y a immigré à travers le canal de Tyborøn. En ce qui concerne la mer du Nord (au large de Tyborøn), nous constatons en 1900 seulement un maximum bien caractérisé au mois d'août, et par ailleurs une apparition assez abondante dans la partie de l'année qui commence au mois de mai. Comme il ressort du tableau n° 14, il y a toujours dans le Skager Rak et dans le Cattégat une période de minimum caractérisée au début du printemps (mars—avril) et une période de floraison longue de mai—juin jusqu'à décembre; mais plus nous avançons vers le sud, et plus se raccourcit la période de floraison. Dans les tableaux des diverses croisières faites dans le Skager Rak et dans le Cattégat du nord, on trouvera de temps en temps, comme nous l'avons dit, l'espèce en question dans les couches d'eau inférieures et non dans les couches supérieures, et il est naturel de penser qu'elle passe là, représentée par peu d'individus, la saison défavorable de l'année. En effet, à en juger par tous ses caractères, c'est un type holoplanktonique, bien qu'il soit néritique, et cela aide à comprendre qu'il apparaisse dans le plankton pendant presque toute l'année. — On n'a que rarement constaté d'auxospores chez la *Guinardia*. Pourtant j'ai récemment constaté dans un échantillon recueilli sur le bateau-phare d'Anholt Knob, une cellule de cette espèce qui provenait incontestablement de la division d'une auxospore (voir fig. 4). Cette cellule a été trouvée dans un échantillon du mois de décembre: ce mois doit donc être considéré comme la période où se forment les auxospores.

21. *Dactyliosolen tenuis* (p. 107*). Pendant la période 1898—1901, cette espèce n'a été rencontrée qu'une seule fois (en novembre 1898), représentée par peu d'individus, dans la mer du Nord devant Tyborøn. C'est un type de l'Océan Atlantique, qui n'est pas indigène parmi nous.

22. *Hyalodiscus stelliger* (p. 107*). Type de fond, qui ne se présente dans le plankton qu'accidentellement et en petite quantité, et qui ne se reproduit sans doute pas là; il passe son existence normale attaché à des algues. Type d'eau salée bien caractérisé, on le trouve principalement dans les régions les plus salées de nos eaux: dans la mer du Nord, dans le Limfjord et le Skager Rak; une seule fois on l'a rencontré dans des échantillons provenant de la passe de Læsø, de la baie d'Aalborg et du haut fond de Schultz.

Coscinodiscus. Une distinction certaine entre les espèces du genre *Coscinodiscus* est jusqu'à présent un problème non résolu; et il y règne une confusion désespérante.

Ajoutez à cela que *Coscinosira polychorda* et *Thalassiosira decipiens* sont difficiles à distinguer de *Coscinodiscus excentricus* et des types voisins, quand on ne possède pas les formations en chaînes caractéristiques de ces deux espèces; on comprendra que dans ces conditions les déterminations que nous donnons ici et qui ont été faites il y a environ dix ans, ne peuvent être que très peu exactes. On a décrit plus tard plusieurs types, dont quelques-uns se présentent dans nos eaux.

23. *Coscinodiscus excentricus* (p. 108*). Une délimitation précise entre cette espèce d'une part et *Coscinosira* et *Thalassiosira* d'autre part était très incertaine à l'époque où nous avons procédé à nos déterminations. Dans ces conditions, il n'y a pas lieu d'examiner en détail la distribution et l'apparition de *C. excentricus* dans nos eaux danoises. Disons cependant que cette espèce exige une assez forte salinité pour prospérer, et qu'elle ne se présente guère ailleurs que dans nos eaux extérieures. En admettant que les déterminations sont assez justes, elle a sa période de floraison en hiver (novembre—mars dans la mer du Nord près de Tyborøn, la seule région où elle apparaisse en quantité assez grande; mais il se peut que cette période de floraison soit due à une confusion avec *Coscinosira* et *Thalassiosira decipiens*.

24—25. *Coscinodiscus radiatus* et *Coscinodiscus oculus iridis* (p. 109). Sous le nom de *C. radiatus* nous comprenons dans nos matériaux au moins deux espèces bien distinctes: l'espèce *C. radiatus* Ehb. proprement dite et une espèce (ou groupe d'espèces?) appelée *C. oculus iridis* Ehb. ou *C. subbuliens* Jørg. — *C. radiatus* Ehb. est une espèce océanique, que l'on doit plutôt considérer comme tempérée. *C. subbuliens* est également océanique, mais boréale, à notre point de vue. Il est donc regrettable que ces deux espèces, de provenance géographiquement différente, aient été confondues; aussi le tableau n° 15 nous renseigne-t-il peu. Ces espèces ont une grande extension dans nos eaux, mais elles n'apparaissent nulle part en grandes quantités, et elles n'ont pas de période de floraison caractérisée.

26—27. *Coscinodiscus concinnus* et *Coscinodiscus Granii*, aff. (p. 110). En ce qui concerne la détermination, *C. concinnus* se trouve dans des conditions plus favorables. Cependant une petite partie des indications qui concernent cette espèce (tableau n° 16) se rapportent certainement à l'espèce *C. Granii*, décrite ensuite. C'est un type néritique, qui a son habitat dans la Manche et dans la région méridionale de la mer du Nord, où il apparaît pendant toute l'année, mais surtout dans le trimestre de novembre. Du reste je suis porté à croire que le type qui se présente dans la mer des Belts est différent de la véritable espèce *C. Granii*, ou du moins que c'est une race géographique, qui prospère surtout dans une eau faiblement saline; c'est pourquoi je l'ai désignée provisoirement sous le nom de *C. Granii* aff. C'est visiblement cette espèce qui s'est trouvée dans les échantillons provenant de l'expédition dans les Belts et la mer des Belts en août 1899, où elle avait une période de floraison, ce qui la caractérise comme un type tempéré vivant dans une eau faiblement salée: elle s'oppose fortement ainsi au véritable *C. concinnus*, qui est un type d'eau froide, exigeant une assez forte salinité. Les deux espèces ayant été confondues dans la détermination des preuves, on ne peut pas dire jusqu'où *C. concinnus* pénètre dans les eaux danoises: mais elle s'avance certainement dans l'intérieur en petites quantités, car elle est en état de se maintenir longtemps en suspension. Mais c'est seulement dans la mer du Nord près de Tyborøn, dans le Limfjord et près de Skagen que *C. concinnus* se présente en abondance. C'est un des éléments les plus caractéristiques du plankton précoce de la mer du Nord, où elle apparaît en quantités énormes.

Outre ces espèces de *Coscinodiscus* apparaissent plus accidentellement et en faibles quantités plusieurs espèces qui n'ont été déterminées qu'en partie et dont il n'est pas possible de parler en détail: *C. subtilis* Ehb., qui semble se tenir particulièrement dans les eaux intérieures, *C. curvatus* Grun. et *C. lineatus* Ehb.

28. *Actinocyclus Ehrenbergii* (p. 112) est en général un type de fond, et comme tel il se trouve largement répandu le long des côtes. Les cellules peuvent facilement se détacher du fond et flotter pour un temps dans le plankton, de sorte qu'on peut considérer l'espèce comme tychopélagique; mais en général elle n'est représentée que par un petit nombre d'individus. Ainsi c'est le cas dans toutes nos eaux danoises. Il en va autrement dans la Baltique. Ici c'est un véritable élément de plankton, qui a de l'importance pour la composition du plankton. En se reportant au tableau n° 17, on verra facilement que l'apparition de cette espèce au large de Rødvig est soumise à une loi: elle a un maximum d'été de mai à août et un minimum au printemps (mars—avril), où elle disparaît complètement. — Il pourrait paraître étrange qu'une espèce comme l'*Actinocyclus*, qui a des valves assez épaisses et aucun prolongement de flottaison, puisse apparaître comme un élément de plankton; mais, comme je l'ai montré en traitant du phytoplankton de la mer d'Aral (OSTENFELD 1908c), les cellules sont entourées d'un manteau visqueux fort étendu, qui diminue fortement leur poids spécifique. Ce fait explique que l'espèce puisse avoir une existence planktonique, mais n'explique pas qu'elle apparaisse précisément en été et dans des eaux saumâtres, c'est-à-dire dans des conditions particulièrement défavorables à la flottaison. Il se peut cependant que l'enveloppe muqueuse manque au type de fond: malheureusement je ne sais rien à ce sujet. Il serait intéressant d'étudier de plus près la question d'une adaptation de ce genre à la vie planktonique.

29. *Actinoptychus undulatus* (p. 113) est aussi un type de fond, qui n'apparaît qu'accidentellement dans le plankton; mais on ne constate chez lui aucun changement dans le mode d'existence quand il pénètre dans des eaux faiblement salines. C'est proprement un type d'eau salée: voilà pourquoi il fait défaut dans la Baltique près de Rødvig et se trouve principalement répandu dans les régions salées de nos eaux danoises. Comme la plupart des types tychopélagiques, on le rencontre dans le plankton généralement vers la fin de l'automne et en hiver (tableau n° 18), à l'époque où l'agitation des vagues est la plus forte.

30. *Rhizosolenia fragilissima* (p. 114), qui ressemble habituellement au *Leptocylindrus* et aussi à de minces *Cerataulina* et c'est sans doute pourquoi elle passe parfois inaperçue), n'est apparu que rarement dans nos eaux pendant les années 1899—1901. En 1899 on l'a observée une seule fois dans le Limfjord (juillet), près de Skagen (octobre) et près d'Anholt Knob (décembre); en 1900 elle fut un peu plus répandue: on la trouva en août—décembre, spécialement dans le Cattégat et dans la mer des Belts.

31. *Rhizosolenia Stolterfothii* (p. 115) est un type d'automne; il pénètre dans nos eaux avec le courant qui longe la côte ouest du Jutland et qui continue sa marche à travers le Cattégat comme courant sous-marin. Cette espèce est donc essentiellement limitée à nos eaux extérieures: à l'intérieur, elle n'apparaît que rarement, et jamais en abondance. Près de Skagen et dans la passe de Læsø il y a une grande différence entre les automnes de 1899 et de 1900 (tableau n° 19): dans le premier de ces deux automnes l'espèce fut très rare; dans l'autre, elle eut un maximum caractérisé en octobre. Comme conséquence de l'immigration beaucoup plus forte dans l'automne de 1900, on put observer cette espèce jusque dans le grand Belt. Elle n'apparaît pas dans la mer des Belts ni dans la Baltique. C'est chez nous un type allogénétique, indicateur du courant jutlandais.

32. *Rhizosolenia Shrubsolei* (p. 116). Par la façon dont elle apparaît dans nos eaux, cette espèce a une grande ressemblance avec *R. Stolterfothii*; elle vient également du dehors, de la mer du Nord; mais elle se présente en plus grande quantité, et sa période de floraison se place généralement plus tôt (vers la fin de l'été). On ne la trouve en grandes masses que dans la mer du Nord devant Tyborøn, dans le Limfjord et dans le Skager Rak (tableau n° 20). Cette espèce ne joue aucun rôle important en deçà de Skagen; cependant on la rencontre encore assez souvent et en assez grand nombre dans la passe de Læsø, mais surtout dans

la couche d'eau inférieure. Rarement et en très petit nombre elle parvient jusqu'à Anholt Knob; on l'a même trouvée une seule fois (en septembre 1898) jusque dans le grand Belt. Mais elle fait complètement défaut dans la mer des Belts et dans la Baltique.

33. *Rhizosolenia setigera* (p. 118) est endogénétique dans toutes nos eaux depuis Skagen jusqu'à Gedser; c'est un type d'eaux froides avec maximum en mars—avril dans les conditions ordinaires; mais il peut y avoir des maxima secondaires. Cela tient sans doute à ce que l'espèce est méroplanktonique et vit sur le fond pendant la saison défavorable, en général sous forme d'endocystes, qui se forment régulièrement pendant le maximum de printemps: s'il se présente à d'autres époques des conditions favorables, elle remonte de nouveau et a une nouvelle période de floraison. Ainsi le tableau n° 21 nous représente, outre le maximum de printemps caractérisé par des endocystes, un maximum d'automne plus faible, mais caractérisé, dans le Limfjord et le Cattégat en novembre—décembre, et un maximum bref, mais encore caractérisé, dans le petit Belt en septembre 1900. Ce dernier maximum concorde avec les indications de M. LOHMANN provenant de la baie de Kiel, où il a observé un maximum en août 1906; mais ici il semble que la maximum de printemps ait fait défaut. — En sa qualité d'espèce endogénétique, elle peut se présenter dans le plankton presque à toute époque de l'année, mais elle évite le temps chaud; c'est pourquoi elle est complètement absente du plankton en juin—juillet. Il est curieux que les endocystes semblent ne se former qu'une seule fois par an (au printemps), bien que l'espèce doive être plutôt caractérisée comme diacmique.

34. *Rhizosolenia styliiformis* (p. 119) est une des diatomées planktoniques océaniques les plus répandues et les plus abondantes. Dans nos eaux, son mode d'apparition (tableau n° 22) rappelle celui de *R. Shrubsolei*, exception faite pour le Limfjord: en effet, tandis que *R. Shrubsolei* est apportée en grande quantité par le canal de Tyborøn, *R. styliiformis* ne prospère visiblement pas dans le Limfjord. On peut la rencontrer avec quelque fréquence dans l'évasement de Nissum, mais elle disparaît ensuite. En sa qualité d'espèce océanique, elle ne supporte pas les conditions d'existence qui sont celles des eaux côtières. — Dans la mer du Nord nous la trouvons souvent et à diverses époques en grande quantité. Près de Skagen elle se présente en nombre beaucoup moins grand, mais essentiellement aux mêmes époques; ce sont les restes des grands maxima de la mer du Nord qui arrivent entraînés par le courant. En deçà de Skagen elle est assez rare et ne descend pas plus loin qu'Anholt Knob. Elle est donc allogénétique en Danemark, et indicatrice du courant salé se dirigeant vers l'intérieur; aussi ne la trouve-t-on généralement que dans les couches d'eau inférieures du Cattégat.

35. *Rhizosolenia calcar avis* (p. 121) est dans le Cattégat un type d'automne caractérisé, qu'on trouve, — généralement en petites quantités, — à partir d'août—septembre jusqu'à la fin de l'année. Dans la mer du Nord devant Tyborøn et dans le Limfjord son apparition n'est pas tout à fait aussi régulière. Vers l'intérieur cette espèce ne dépasse pas le Cattégat méridional (une seule fois on l'a observée dans le grand Belt et dans le Sund, octobre 1899). Bien que le fait n'apparaisse pas très nettement sur le tableau n° 23, il est très vraisemblable que la dite espèce est un type allogénétique dans nos eaux. Elle doit venir de la mer du Nord avec le courant jutlandais, et, comme la plupart des types amenés par ce courant, c'est chez nous un type automnal.

36. *Rhizosolenia hebetata*, f. *semispina* (p. 122). GRAN (1904) a démontré que *R. semispina* Hensen n'est qu'un stade de l'espèce boréale *R. hebetata* Bail.; en effet, il a trouvé des cellules dont une moitié correspondait aux caractères de cette espèce et l'autre moitié à ceux de l'autre espèce. *R. semispina* représenterait surtout le stade méridional et estival. Chez nous on n'a jusqu'ici observé que cette forme; mais comme il paraît que l'autre, *R. hebetata*, f. *hiemalis* Gran, a été rencontrée dans le Skager Rak en février 1904 (Catalogue du Plankton 1906), elle peut bien aussi exister dans les eaux danoises. Mais elle semble bien être en général de beaucoup la plus

rare sur les côtes de l'Europe occidentale; elle ne devient plus fréquente que beaucoup plus au nord, dans les mers arctiques. L'apparition de cette espèce dans les eaux danoises (tableau n° 24) est quelque peu différente suivant les régions et suivant les années. Elle ne joue qu'un rôle faible dans le Limfjord, où elle ne se trouve évidemment pas chez elle, mais où le courant peut l'introduire parfois. Elle paraît aussi être rare en général dans la mer du Nord devant Tyborøn, mais cependant elle a eu à cet endroit un grand maximum en mai 1900. Si nous nous avançons jusqu'à Skagen, nous remarquons peu de traces de cette espèce en 1898—99; mais en avril 1900, il y a là un grand maximum, et en décembre 1900—avril 1901 une période de floraison fort abondante, qui, comme la précédente, provient du Cattégat. Dans le Cattégat et dans le grand Belt on constate en avril—mai 1899 un maximum étendu; l'espèce disparaît ensuite, mais reparait au printemps de 1900, où elle forme, en avril—mai, un puissant maximum, qui s'étend à tout le Cattégat. Elle est de nouveau absente pendant l'été de 1900, mais se montre en novembre, et elle a alors une nouvelle grande période de floraison, qui dure de décembre 1900 jusqu'à la fin d'avril 1901. Près de Lyø et dans le Sund, cette espèce ne se présente que rarement, et elle est encore plus rare près de Rødvig dans la Baltique; il est clair qu'elle a été amenée dans ces parages par le courant venu du Cattégat.

Si nous combinons avec nos observations celles que CLEVE a recueillies dans le Bohuslän (Suède), il résulte que la présence de cette espèce est assez capricieuse. J'incline à expliquer le fait de la façon suivante: Cette espèce est une diatomée océanique septentrionale (holoplanktonique); elle émigre de temps à autre dans nos eaux avec le courant venu de la région septentrionale de la mer du Nord, et ainsi elle se trouve en état de fleurir et de vivre quelque temps (c'est-à-dire quelques années) dans nos eaux, mais elle finit par mourir et disparaître.

37. *Rhizosolenia alata*, f. *gracillima* (p. 124). Cette espèce apparaît généralement dans nos eaux sous une forme mince et grêle où CLEVE a vu une espèce particulière, alors qu'il s'agit simplement d'une variété côtière de la *R. alata* océanique. Grâce à la formation d'auxospores, qui se produit fréquemment, sans doute chaque automne, la variété en question atteint la même grosseur que l'espèce typique, et il est vraisemblable que les rares données que nous possédons sur la *R. alata typica* d'après nos eaux et les eaux environnantes se rapportent à des cellules de ce genre produites par des auxospores. — Cette espèce est une des diatomées planktoniques les plus importantes des eaux danoises, mais son apparition est différente suivant les régions (tableau n° 25). Dans le Limfjord elle est très rare. Elle n'y a certainement pas son habitat, mais peut y être entraînée accidentellement par le courant. Elle est également rare dans la mer du Nord près de Tyborøn en 1899—1901. Mais dans le Skager Rak, dans le Cattégat et dans la mer des Belts elle a de grands maxima annuels. Elle ne se trouve pas dans la Baltique. Dans la mer des Belts, dans les Belts et dans le Cattégat méridional, le maximum a lieu en automne. Dans la plus grande partie du Cattégat et dans le Skager Rak il se produit volontiers un grand maximum en juin-juillet (dès le mois de mai en 1897, et après une période de dépression, un maximum secondaire plus faible en octobre—novembre. Il semble que les auxospores n'apparaissent que vers la fin du maximum primaire. Cette espèce a partout dans nos eaux un minimum caractérisé en février—mai, époque où elle disparaît complètement du plankton. — *R. alata* est holoplanktonique et océanique, et elle est largement répandue dans les mers tempérées. Mais la façon dont elle se présente chez nous me paraît indiquer qu'elle est endogénétique, au moins dans le Cattégat et le Skager Rak, et peut-être aussi dans les Belts et dans la mer des Belts, et je trouve naturel de considérer notre variété (f. *gracillima*) comme une race adaptée à vivre dans les régions côtières et beaucoup plus euryhaline que le type principal.

38. *Bacteriastrum varians*, var. *borealis* (p. 125). La portion méridionale de la mer du Nord est la véritable patrie de cette diatomée; c'est de là qu'elle est portée dans nos eaux par le courant qui va vers le nord le long de la côte ouest de la péninsule jutlandaise. Pendant

les années 1898—1900 nous la rencontrons chaque année entre les mois d'août et d'octobre dans la mer du Nord devant Tyborøn, mais en quantité faible ou médiocre; elle fut plus abondante en 1898, où elle apparut aussi avec des endocystes (août—septembre). Normalement elle ne pénètre pas dans le Cattégat, et s'arrête sur les limites de cette mer.

Chaetoceras (pp. 126—171). Ce genre est le plus riche en espèces de toutes les diatomées du plankton et, surtout dans les eaux côtières, il apparaît comme fournissant les organismes les plus importants du phytoplankton. Il en est de même en Danemark; nous possédons de nombreuses espèces (34), et elles offrent dans leurs conditions d'existence beaucoup de phénomènes biologiques divers. Il y a parmi elles des représentants de presque toutes les variations et nuances qui peuvent se trouver chez les diatomées planktoniques en ce qui concerne leurs rapports avec la température, la salinité, etc. —

La plupart des espèces sont aujourd'hui bien caractérisées et bien délimitées grâce surtout aux travaux de CLEVE et GRAN.

Pour plus de clarté, nous commençons par exposer (pp. 126—127) le système de classification établi par GRAN (1897, 1905) et par l'auteur de la présente étude (1903), en indiquant les espèces danoises appartenant aux différents groupes.

39. *Chaetoceras atlanticum* (p. 128) est très rare dans nos eaux¹⁾ et n'a jamais été observé qu'en petite quantité. On l'a trouvé une seule fois dans la mer du Nord devant Tyborøn; c'est dans le Skager Rak qu'il est le plus fréquent; de plus, il a été rencontré une fois en avril 1898 dans les couches d'eau inférieures devant Vinga et devant les îlots de Hirtsholmene. Cette espèce est chez nous un type d'eau froide; elle doit être considérée comme introduite dans le Skager Rak par l'eau provenant de la partie septentrionale de la mer du Nord et de la mer norvégienne. Comme elle est stenohaline et exige une forte salinité, elle ne peut vivre dans nos eaux.

40. *Chaetoceras densum* (p. 128). Les espèces de la section *Borealia* sont assez difficiles à distinguer entre elles, et à l'époque où fut entrepris l'examen des échantillons de plankton qui ont servi à notre travail, on n'était pas encore parvenu à caractériser sûrement les différentes espèces. Il y a eu par conséquent quelque incertitude dans la détermination, et il est vraisemblable que les données relatives aux dites espèces (nos 40—44) ne sont pas toutes d'une exactitude absolue. Mais ces réserves ne concernent que dans une très faible mesure *Ch. densum*, qui est une espèce bien délimitée. Cette espèce est dans nos eaux un type automnal bien caractérisé, ce que montre le tableau n° 26. Elle nous arrive de la région méridionale de la mer du Nord et son mode d'apparition rappelle beaucoup celui de *Rhizosolenia Stolterfothii* et de *Stephanopyxis*. En-deça de Skagen, cette espèce se rencontre à peu près exclusivement dans les mois de septembre—décembre et a son maximum dans la première partie de cette période, mais elle n'apparaît pas en grandes quantités; cependant il y en a beaucoup plus en 1900 qu'en 1899. Près de Skagen elle n'est fréquente qu'au milieu de septembre 1899 (elle a été observée également en septembre 1898). Elle est allogénétique dans les eaux danoises, et, — ce qui en est le corollaire, — elle apparaît en général d'abord dans le Limfjord, où elle pénètre par le canal de Tyborøn, puis on la voit à Skagen, et en dernier lieu dans le Cattégat; une seule fois elle est descendue jusque dans le grand Belt, mais en décembre seulement. Elle appartient chez nous aux espèces indicatrices du courant jutlandais.

41. *Chaetoceras danicum* (p. 130) est une espèce facilement reconnaissable, dont les conditions de distribution sont fort intéressantes, car contrairement à ce qui a lieu pour les autres

¹⁾ M. LOHMANN (1908, p. 249) mentionne un *Chaetoceras atlanticum* provenant de la baie de Kiel, où il était très abondant au printemps, au point de constituer le principal de la pêche pendant la plus grande période de floraison des diatomées; mais ce ne peut guère être le *Ch. atlanticum* proprement dit; c'est plutôt le *Ch. boreale*, sens. lat.

espèces du sous-genre *Phæoceras* elle a son habitat dans les eaux côtières à faible salinité, tandis que les dites espèces sont en général des types océaniques prononcés, exigeant de l'eau salée. Le taux moyen de la salinité assigne au *Chaetoceras danicum* une place entre *Nodularia* et *Aphanizomenon*, et en fait sa distribution dans nos eaux ressemble à celle de ces deux espèces; mais elle est plus euryhaline et peut être emportée fort loin par le courant, de sorte que sa distribution est notablement plus grande. — Si nous considérons le tableau n° 27, il nous apparaît que cette espèce apparaît rarement, irrégulièrement et toujours en faible quantité dans la mer du Nord devant Tyborøn, dans le Limfjord, dans le Skager Rak. Mais dans le Cattégat du sud et la mer des Belts elle est fort commune, dominante par moments, avec longue période de floraison; mais elle se présente assez diversement suivant les années. Dans la Baltique près de Rødvig c'est la diatomée la plus fréquente du plankton; elle y a une longue période de floraison depuis juin-juillet jusqu'à la fin de l'année. Nous savons par d'autres sources que cette espèce est un des organismes planktoniques les plus importants de la Baltique; elle y a évidemment son domicile, et de là elle est portée par le courant superficiel à travers la mer des Belts, les Belts et le Cattégat jusqu'au Skager Rak. Elle est néritique, mais holoplanktonique, et elle est chez nous une forme indicatrice du courant baltique.

42. *Chaetoceras convolutum* (p. 131). Cette espèce n'a pas été distinguée de la suivante lors de l'examen des échantillons recueillis avant 1900; nous n'avons donc que peu de données sur sa présence dans nos eaux. Je n'ai d'indications sûres que pour avril—mai 1900 et mars—avril 1901 près d'Anholt Knob et sur le haut-fond de Schultz, mais il est certain qu'une grande partie des données indiquées sur les tableaux pour *Ch. criophilum* en 1898—1899 auraient dû être attribuées à l'espèce dont nous parlons ici. Cela est confirmé par les recherches ultérieures, dont les résultats se trouvent donnés dans les catalogues internationaux de plankton (1906, 1909): on y voit que le *Ch. convolutum* apparut dans le Skager Rak et le Cattégat pendant la plupart des trimestres, à certaines années pendant les quatre trimestres, tandis qu'il n'existe qu'une seule indication (février 1904) relative à la présence de *Ch. criophilum* dans le Cattégat. — Les deux espèces, considérées à notre point de vue, ne peuvent guère être indigènes en Danemark et doivent être apportées par le courant venu de la mer du Nord. Elles n'apparaissent que rarement chez nous en quantité quelque peu importante; toutes deux se plaisent surtout aux basses températures et dans une grande salinité. Pour cette dernière raison elles font défaut dans les Belts, dans la mer des Belts et dans la Baltique.

43. *Chaetoceras criophilum* (p. 132). Comme nous venons de le dire à propos de l'espèce précédente, bon nombre des données relatives à *Ch. criophilum* doivent être transférées à *Ch. convolutum*. Je n'ai d'indications certaines sur *Ch. criophilum* qu'en janvier et en mars 1901 près des récifs de Skagen, et en décembre 1900 près d'Anholt Knob; dans les trois cas, je n'ai eu que des exemplaires isolés.

44. *Chaetoceras boreale* (p. 132) appartient à nos diatomées planktoniques les plus connues; elle est répandue dans toutes les eaux danoises, mais elle est cependant très rare dans la Baltique propre. Le tableau n° 28 montre très clairement qu'elle se trouve dans le plankton pendant presque toute l'année; mais elle a des périodes de floraison très claires et aussi une période de minimum vers la fin de l'été (août—septembre), c'est-à-dire dans la saison chaude. Son maximum principal a lieu au printemps (avril—mai), mais elle a également, du moins en certaines années, un grand maximum en automne ou en hiver (novembre—décembre); les deux maxima ne sont pas complètement distincts, et parfois ils peuvent presque se confondre en un long maximum qui s'étend sur toute la saison froide. Elle ne joue qu'un petit rôle dans la mer du Nord près de Tyborøn. Dans le Limfjord il y a une grande différence entre les années; on constate également quelques variations dans le Cattégat, où elle a eu deux grandes périodes de floraison, en 1897 et en 1900, et deux années de dépression (1898 et

1899) dans l'intervalle. Le mode d'apparition de cette espèce dans nos eaux indique qu'elle est endogénétique dans le Skager Rak et le Cattégat, mais doit être allogénétique dans la mer des Belts. Elle n'arrive qu'une seule fois dans la Baltique, portée par le courant sous-marin.

45. *Chaetoceras decipiens* (p. 134). Le mode d'apparition de cette espèce dans nos eaux offre de nombreux points de ressemblance avec celui du *Ch. boreale*. Comme celui-ci, le *Ch. decipiens* a sa floraison principale au printemps, et assez souvent un maximum secondaire en automne; comme lui, il est océanique et holoplanktonique et se trouve presque toute l'année dans notre plankton, mais avec un minimum très net pendant l'été; enfin, pour lui comme pour *Ch. boreale*, nous notons des différences dans son mode d'apparition suivant les années. Cependant, si l'on examine de plus près sa présence aux diverses stations (tableau n° 29), on verra que les deux espèces ne s'accompagnent pas toujours, mais au contraire se suppléent mutuellement dans une certaine mesure. Dans le plankton du Limfjord, *Ch. decipiens* était une espèce importante en 1897—98, mais elle était insignifiante en 1899—1900 (1901).

Nous pouvons dire que dans le Skager Rak et le Cattégat l'espèce est diacmique, et qu'elle présente de grandes variations périodiques dans son mode d'apparition: les années 1898—1900 lui furent défavorables, l'année 1897 (?) et surtout le printemps de 1901 plus favorables. Le Cattégat ne présente donc pas la même période que le Limfjord. Dans le grand Belt l'état de choses apparaît à peu près comme un vague reflet de ce qu'il est dans le Cattégat. Par contre la mer des Belts (petit Belt près de Lyø) et la mer au sud de Séeland se comportent visiblement d'une manière un peu différente: en mai 1900, ces deux endroits ont une période nette de floraison qui leur est particulière, tandis qu'à la même époque on n'observait qu'une faible floraison dans le Cattégat et dans le grand Belt. Grâce à cette période de floraison l'espèce s'est répandue jusque dans la Baltique et a été trouvée en mai devant Rødvig; au reste elle n'a pas son habitat dans la Baltique.

Je considère cette espèce comme endogénétique dans nos eaux depuis la mer des Belts jusqu'à la mer du Nord; elle est en règle générale diacmique, mais les maxima varient d'innéssité suivant les années.

46. *Chaetoceras teres* (p. 136) est visiblement assez stenotherme; cela ressort, entre autres faits, de ce qu'elle apparaît pendant un temps si court dans le plankton; en revanche elle est très euryhaline, ce que prouve par exemple sa large distribution dans les eaux danoises (tableau n° 30). Depuis la mer du Nord près de Tyborøn jusque dans le grand Belt, nous constatons une courte période annuelle de floraison dans les premiers mois de l'année, avec un maximum en mars—avril, toujours accompagné de la formation d'endocystes. Mais dans le petit Belt (mer des Belts) près de Lyø, l'apparition de l'espèce doit être plus accidentelle, et un ensemble de faits prouve bien qu'à cet endroit l'espèce est allogénétique et a été apportée du Cattégat. Enfin elle est incontestablement allogénétique dans la Baltique.

47. *Chaetoceras Weissflogii* (p. 137). Sans les spores, cette espèce et l'espèce précédente se discernent très difficilement avec certitude d'après les caractères morphologiques; mais elles apparaissent à des périodes très différentes et s'excluent pour ainsi dire mutuellement. *Ch. Weissflogii* est en effet une forme estivale (tableau n° 31). Elle doit arriver chaque année avec le courant jutlandais qui passe le long de la côte ouest du Jutland et s'engage dans le Cattégat septentrional. Dans le Limfjord on l'a trouvée dans les années 1897, 1898 et 1900 en juillet—août et dans l'année 1899 en août—octobre. Dans le Cattégat il y a une différence frappante entre 1899, où il y eut (en sept.—nov.) une grande immigration dans la portion septentrionale et même beaucoup plus avant, et 1900, où certains individus isolés furent rencontrés irrégulièrement et rarement.

48. *Chaetoceras contortum* (p. 138) est une de nos espèces de *Chaetoceras* les plus importantes. On la trouve presque toute l'année dans notre plankton et elle forme de temps à

autre de grands maxima dans nos eaux. En Danemark, elle a son véritable domicile dans le Cattégat, mais on la rencontre dans toutes les eaux, quoiqu'elle pénètre rarement dans la Baltique. Cependant son apparition saisonnière varie suivant les diverses régions de notre domaine maritime (tableau n° 32). Elle n'a guère d'importance dans la mer du Nord devant Tyborøn. Dans le Limfjord les conditions de son apparition varient beaucoup d'année en année, et les floraisons sont très locales; elles ont généralement lieu en avril et en juillet; l'espèce est donc le plus souvent diacmique. Il est assez curieux qu'on ne l'ait rencontrée qu'une seule fois avec des endocystes dans le Limfjord, alors qu'ils sont fréquents dans le Cattégat. L'apparition de l'espèce dans la portion sud du Skager Rak dépend des conditions de sa présence dans le Cattégat, car elle suit le courant de sortie. Dans le Cattégat elle est diacmique avec maxima en avril—mai et en octobre—novembre et au cours des deux maxima elle forme des endocystes, ce qui est une grande rareté; et même cette espèce, ainsi que *Ch. debile*, sont les seules qui, à ma connaissance, présentent ce phénomène. En ce qui concerne l'apparition de cette espèce, le grand Belt ressemble surtout au Cattégat. Dans le petit Belt (mer des Belts) près de Lyø, on ne constate qu'un maximum, en automne.

49. *Chaetoceras didymum* (p. 141) est une espèce qui se plaît dans une eau relativement chaude, et dont la présence parmi nous coïncide avec la période chaude de nos eaux. C'est un des plus importants éléments de notre plankton d'automne et elle est souvent dominante dans les échantillons (tableau n° 33). Son apparition est assez régulière dans le Limfjord et dans le Cattégat; par contre il y a suivant les années de grandes variations dans les Belts et dans le Skager Rak, et ces variations dépendent visiblement de l'apport fourni par le Cattégat. Dans le Limfjord on trouve *Ch. didymum* en abondance dès juin—juillet, mais sa floraison est, en règle générale, déjà terminée en septembre. Par contre la période de floraison dans le Cattégat se place 1—2 mois plus tard et dure au moins aussi longtemps. Dans les Belts la période est aussi tardive ou plus tardive que dans le Cattégat, mais plus courte. La floraison précoce qu'on observe dans le Limfjord provient vraisemblablement de la température estivale plus élevée de ce fjord, laquelle est atteinte relativement tôt. D'autre part la courte durée de cette espèce dans les Belts prouve qu'elle y est apportée par le courant venu du Cattégat. Cette espèce est monacmique et produit beaucoup d'endocystes, qui par suite de leur forme particulière (ils sont munis de deux soies qui sont des modifications de celles de la cellule-mère, et ils sont attachés deux par deux) flottent dans l'eau plus longtemps que ne le font d'ordinaire les endocystes; et on les rencontre souvent seuls en hiver, après que les chaînes végétatives ont disparu du plankton; la moyenne de température des chaînes portant des endocystes est aussi un peu plus basse que celle des chaînes végétatives.

50. *Chaetoceras constrictum* (p. 143) présente dans son mode d'apparition une grande ressemblance avec *Ch. contortum*, mais il n'est pas tout à fait aussi commun ni aussi nombreux que ce dernier (tableau n° 34). Dans la mer du Nord devant Tyborøn cette espèce n'apparaît que très rarement et en ce cas elle est peu abondante. Dans le Limfjord elle est assez abondante certaines années, en dehors desquelles elle ne se manifeste guère. En effet elle n'a pas son habitat dans ce fjord, où elle est introduite par le courant venu du Cattégat. Dans le Cattégat, *Ch. constrictum* a un maximum de printemps (mars—mai) et un faible maximum secondaire dans les derniers mois de l'année; mais l'importance relative des deux maxima peut varier quelque peu. Les conditions sont à peu près les mêmes dans le grand Belt. Cette espèce se manifeste très peu dans le petit Belt (mer des Belts); elle n'y a visiblement pas son domicile, mais elle y arrive du Cattégat par le courant; on ne l'a rencontrée que quelquefois dans la Baltique près de Rødvig: elle y entre avec le courant sous-marin. Elle produit en général des endocystes en abondance au cours du maximum printanier, mais non pendant le maximum automnal secondaire. En ce qui concerne le Cattégat, elle est donc monacmique avec tendance à la diacmie.

Elle est endogénétique dans le Cattégat et le Skager Rak, allogénétique dans le Cattégat et le Skager Rak, allogénétique aussi dans les autres régions danoises.

51. *Chaetoceras Schüttii* (p. 144) est une forme d'eau chaude, dont la période de floraison se place en automne. Par son mode d'apparition elle rappelle beaucoup *Ch. didymum*, mais elle ne se trouve pas pendant une période aussi longue de l'année; car, à l'exception d'individus isolés, elle n'apparaît que dans la seconde moitié de l'année (tableau n° 35). Elle est monacmique avec maximum en août—octobre (dès le mois de juillet dans le Limfjord) et elle produit régulièrement des endocystes. Elle est endogénétique en Danemark, excepté dans la Baltique proprement dite. C'est un des éléments caractéristiques du phytoplankton dans la période chaude de l'automne.

52. *Chaetoceras Willei* (p. 146). Espèce très voisine de *Ch. Schüttii* et qu'on peut difficilement en séparer. Elle paraît rare dans nos eaux; on l'a notée quelquefois dans le Limfjord, dans la mer du Nord devant Tyborøn, près des récifs de Skagen et deux fois dans la passe de Læsø; jamais elle n'a été abondante. Elle semble moins strictement néritique que *Ch. Schüttii*, et, à bien y regarder, c'est peut-être simplement une variété de cette dernière, apparaissant dans des conditions plus océaniques.

53. *Chaetoceras lacinosum* (p. 146). Espèce fort commune dans nos eaux; mais généralement elle ne se présente pas en grande quantité. Elle appartient toujours au plankton de la moitié hivernale de l'année (tableau n° 36); seulement, comme tant d'autres espèces, elle se comporte un peu différemment dans le Limfjord: elle y a non seulement une floraison au printemps et une floraison en automne, mais elle en a aussi une en été, d'une façon irrégulière (juin 1898, août 1900). Dans la région du Cattégat où elle est visiblement endogénétique, elle a une faible période de floraison en mars—avril avec formation d'endocystes, et une période plus active en octobre—novembre sans formation d'endocystes. Elle s'y fait remarquer par ce que le maximum d'automne est le plus fort, alors que c'est celui de printemps chez la plupart des autres espèces diacmiques. Le grand Belt et sans doute aussi la mer des Belts se rattachent au Cattégat et en dépendent; quant à la Baltique près de Rødvig, notre espèce s'y est égarée une seule fois.

54. *Chaetoceras breve* (p. 147) est diacmique, mais son mode d'apparition diffère en partie de celui de *Ch. lacinosum*; par contre, on pourra constater une grande ressemblance avec *Ch. constrictum* si l'on compare entre eux les tableaux n°s 37 et 34. Chez ces deux espèces il existe un maximum printanier en avril—mai (avec formation d'endocystes) et un maximum automnal en novembre—décembre (sans endocystes).

Cette espèce se trouve dans toutes nos eaux; mais elle est rare dans la mer du Nord près de Tyborøn et dans la Baltique près de Rødvig, et surtout fréquente dans le Cattégat et la mer des Belts.

55. *Chaetoceras diadema* (p. 149). Le mode d'apparition de cette espèce dans nos eaux est très caractéristique et étonnamment uniforme d'année en année (tableau n° 38). Elle a une période annuelle de floraison dans le Limfjord au début du printemps (janvier—avril) et fait entièrement défaut pendant la saison chaude (mai—septembre).

Cette règle s'applique également aux eaux situées en-deçà de Skagen, et sans doute aussi à la mer du Nord près de nos côtes et au Skager Rak; cependant il semble qu'ici, du moins dans les années 1898—1901, sa présence ait été beaucoup plus régulière que dans le Limfjord, si bien qu'on peut fixer le maximum avec précision, savoir aux environs du mois de mars. L'espèce est répandue dans toutes nos eaux; elle est très rare seulement dans la Baltique près de Rødvig. C'est une des espèces essentielles de la période de diatomées la plus précoce au printemps, et vers la fin de sa floraison elle produit régulièrement des endocystes et souvent en grande quantité. On doit supposer qu'à l'aide de ces endocystes elle passe la

saison défavorable, c'est-à-dire la saison chaude, pendant laquelle elle fait complètement défaut dans le plankton. Elle est visiblement endogénétique en Danemark et appartient au même groupe biologique que *Lauderia glacialis* et sans doute aussi que *Sceletonema*: en revanche elle est plus euryhaline que *Thalassiosira Nordenskiöldii*, espèce à laquelle elle se conforme du reste en ce qui concerne les conditions de température.

56. *Chaetoceras seiracanthum* p. 150 est une forme estivale et automnale qui est apparue de juillet à décembre en 1898-1900 dans toutes nos eaux en deçà de Skagen et en dehors de la Baltique, ainsi que dans le Limfjord, mais toujours en petite quantité, et le plus souvent sous forme d'échantillons isolés: elle a été partout plus fréquente en 1900 que pendant les autres années. Son maximum paraît être en août. Les endocystes se rencontrent assez rarement: on les a observés en août-novembre. Je considère l'espèce comme endogénétique en Danemark (excepté dans la Baltique).

La rareté des indications est peut-être due à ce que cette espèce est très difficile à reconnaître quand elle ne se présente pas avec des endocystes. Telle est certainement aussi la raison pour laquelle elle est si peu connue en dehors de notre domaine maritime.

57. *Chaetoceras coronatum* (p. 151) est encore plus difficile à reconnaître sans endocystes que *Ch. seiracanthum*, et voilà pourquoi les données relatives à sa présence sont incomplètes. Au reste elle paraît se comporter essentiellement comme *Ch. seiracanthum*: c'est aussi une forme rare d'été et d'automne. Elle apparaît sporadiquement dans nos eaux en deçà de Skagen pendant la seconde moitié de l'année et ne se trouve jamais en grand nombre: elle a été surtout fréquente en juillet 1897 dans le Limfjord et en septembre 1899 dans le grand Belt symbole de fréquence —. On ne l'a rencontrée ni dans la mer du Nord ni dans la Baltique près de Rodvig.

58. *Chaetoceras holsaticum* (p. 152). Cette espèce, qui a été très discutée par les planktologues, — ce qui ressort de ses nombreux synonymes, — est une forme d'eaux saumâtres, qui a son habitat propre dans la Baltique. C'est aussi une forme d'eaux froides, qui apparaît au début du printemps. L'importance et la date de son maximum dépendent visiblement de l'état des glaces dans nos eaux. Le tableau n° 39 montre des variations importantes dans son apparition aux trois printemps 1899-1901. En 1899, comme il n'y avait pas de glaces dans les eaux danoises, l'espèce n'apparut qu'en petite quantité et de bonne heure avant le moment où commence notre tableau); en 1900 il y avait beaucoup de glaces: l'espèce eut alors un très grand maximum en avril; enfin en 1901 il y eut de la glace, bien qu'en petite quantité: l'espèce eut encore un grand maximum, mais quinze jours plus tôt qu'en 1900. Il semble qu'elle n'arrive à une véritable floraison que dans les années où par suite d'un hiver froid la température de l'eau est basse en mars-avril.

Cette espèce n'a été rencontrée ni dans la mer de Nord près de Tyborøn ni dans le Limfjord. Près de Skagen on en a trouvé en 1900 et 1901 quelques exemplaires isolés, — certainement les émigrants les plus avancés venus de nos eaux intérieures: dans la passe de Læsø elle est encore insignifiante, sauf en 1901. Mais près d'Anholt Knob et sur le haut-fond de Schultz elle apparaît en 1900 et en 1901 comme forme principale dans deux ou trois pêches de quinze jours à un mois entier: dans le grand Belt près de Knudshoved elle a un petit maximum en mars-avril 1899: en 1900 et en 1901 elle est la forme dominante dans trois ou quatre pêches. Dans une croisière effectuée en avril 1900 au sud des îles de Séeland et de Fionie, on constata qu'elle était partout la forme dominante. Dans le petit Belt (mer des Belts) les maxima de deux années sont encore plus grands et de plus de durée. Il résulte de nos observations que plus nous allons vers l'intérieur dans les eaux danoises, plus le maximum devient important et dure longtemps, en même temps qu'il commence plus tôt. Ce fait s'explique selon moi en admettant que l'espèce n'est vraiment indigène que dans les

eaux intérieures, mer des Belts et Baltique, et qu'elle est portée de là vers l'extérieur par le courant baltique, particulièrement puissant à cette époque de l'année.

59. *Chaetoceras subtile* (p. 154). Nous n'avons que très peu de données relatives à cette espèce pour les années 1898—1901: elles proviennent du Limfjord près de Kaas (avril), du Cattégat devant Frederikshavn (février), du petit Belt devant Lyø (août, avec endocystes), et du détroit de Svendborg au sud de l'île de Fionie (août); dans ces quatre endroits l'espèce était rare ou très rare. Il faut y joindre une indication provenant du Limfjord en juillet 1897 (PETERSEN 1898).

Cette espèce est visiblement une forme néritique liée à une salinité relativement basse, et eurytherme; elle doit être largement répandue dans les régions froides et dans les régions tempérées, mais elle a souvent passé inaperçue à cause de sa petitesse.

60. *Chaetoceras simile* (p. 154) est un organisme planktonique assez rare dans nos eaux, et d'une façon générale n'appartient pas aux espèces qui se présentent en masse. C'est une forme d'eaux froides et par suite chez nous une forme hivernale, qui se présente sporadiquement et jamais en grande quantité dans le Limfjord, le Skager Rak ainsi que dans le grand Belt pendant une période qui va d'octobre—novembre à avril; vers la fin de sa période de végétation elle peut produire des endocystes (on en a observé un petit nombre en mars—avril).

61. *Chaetoceras Wighamii* (p. 155) est dans les eaux danoises le compagnon fidèle de *Ch. holsaticum*, mais il est loin de se présenter en aussi grande quantité. C'est une forme baltique, qui vit tout au début du printemps dans des eaux à température basse. C'est un hôte rare et clairsemé du Cattégat. En revanche cette espèce apparaît parfois dans le Limfjord. Dans le grand Belt, la mer des Belts et la Baltique près de Rodvig, elle se présente en plus grand nombre et plus régulièrement, mais elle n'est vraiment abondante que dans la dernière des régions signalées. Son maximum se place en mars—avril, et elle fait entièrement défaut dans le plankton depuis juin jusque dans le mois de février. On n'a pas trouvé d'endocystes dans nos eaux, et d'une façon générale ils se rencontrent rarement.

Cette espèce est connue comme une des plantes de printemps les plus importantes de la Baltique. C'est une forme néritique largement répandue, qui exige, pour prospérer, une faible salinité et une température basse.

62. *Chaetoceras perpusillum* (p. 156) est une espèce petite et peu connue. On l'a rencontrée quelquefois dans le Limfjord (novembre 1899 et avril 1900), une fois devant Frederikshavn (juin 1898, deux fois dans la baie d'Aalborg (sept. 1897 et 1898) et dans le Sund (sept. 1898 et août 1899). C'est certainement une forme néritique caractérisée, et sa rareté dans les échantillons de plankton peut être due à ce que sa présence est très locale: elle habite de petites anses aux eaux basses, et autres localités du même genre où elle vit peut-être parmi la végétation du fond. On ne la connaît pas en dehors de notre domaine.

63. *Chaetoceras crinitum* p. 157. Cette espèce et l'espèce suivante se ressemblent beaucoup, de sorte qu'on n'est pas sûr que toutes les données, en particulier celles de 1899, soient correctes. Toutes deux comptent parmi les espèces rares et ont visiblement un caractère néritique bien net. *Ch. crinitum* est une forme estivale qui appartient aux fjords et aux golfes dont la salinité n'est pas trop élevée; mais au reste elle est, comme tant de formes néritiques, à la fois euryhaline et eurytherme. Le tableau n° 41 donnera une idée de l'apparition de l'espèce dans nos eaux.

En Danemark, elle a en quelques endroits un maximum en juin—août (Limfjord) et ailleurs en octobre (Baltique); on constate un minimum caractérisé dans la période froide qui précède le printemps (janvier—mars). On a trouvé des endocystes dans le Limfjord en juillet—août, mais très rarement.

64. *Chaetoceras pseudocrinitum* (p. 158). J'ai démontré en 1901 que la diatomée décrite et reproduite par GRAN sous le nom de *Ch. crinitum* et provenant des côtes de la Norvège n'était point cette espèce, mais une espèce voisine que je dénommai *Ch. pseudocrinitum*. Cette nouvelle espèce apparaît assez fréquemment, mais pas en grande quantité, dans les eaux danoises. Ses présences sont rassemblées sur le tableau n° 42 pour les années 1900—1901. Il ressort de ce tableau que l'espèce eut une période de floraison dans le Cattégat en avril—juin 1900; divers échantillons de plankton recueillis en d'autres points du Cattégat en avril montrent aussi qu'elle a été très répandue à cette époque. Dans la mer des Belts près de Lyø on ne l'a observée que dans les deux échantillons d'août, et elle a fait entièrement défaut dans le grand Belt ainsi que dans la Baltique près de Rodvig. En revanche, on l'a rencontrée en octobre—novembre dans deux échantillons près de Skagen, et elle présentait alors quelques endocystes. En ce qui concerne le Limfjord, le tableau montre qu'elle n'y apparut qu'assez clairsemée près de Nykøbing en mars—avril 1900, mais une croisière en avril—mai dans les évaselements du Limfjord prouva qu'elle existait localement en assez grandes quantités (Næssund).

Ses endocystes n'ont pas été décrites jusqu'à présent, mais, comme nous l'avons dit, elles se présentèrent en très faible quantité près de Skagen en octobre 1900. Elles ont un aspect fort ordinaire, avec de fines épines très serrées sur les deux valves. J'ai reproduit (fig. 5) une partie d'une chaîne avec une seule endocyste et une chaîne entière, qui présente le tracé caractéristique de cette espèce pour les soies terminales des cellules extrêmes.

Chaetoceras Ingolfianum (p. 159). Cette «espèce» est très incomplètement connue, et je n'ose pas affirmer ses droits à l'existence. Au cours de l'expédition danoise de l'«Ingolf», je trouvai dans un échantillon de plankton d'un fjord de l'Islande orientale un *Chaetoceras* dont les cellules contenaient assez fréquemment des endocystes d'un type complètement étranger. Ces endocystes étaient en effet recouvertes d'épines ou de petits piquants, même sur les côtés, où les endocystes de toutes les autres espèces de *Chaetoceras* sont généralement lisses, car elles sont collées contre le côté interne de la paroi de la cellule-mère. Tel n'était pas le cas ici; les endocystes gisaient librement dans les cellules, qui formaient sac autour d'elles. Dans cette forme, les cellules ordinaires ne présentaient rien d'anormal ni de particulier, sauf que les chaînes étaient presque toujours brisées: il fut impossible de trouver une chaîne où les cellules porteuses d'endocystes eussent des soies sur les deux valves; les endocystes terminaient toujours la chaîne, et l'une des valves était arrondie, tandis que l'autre était normalement développée et se trouvait en relation avec les cellules ordinaires. M. GRAN (1902) trouva la même forme dans le plankton d'un fjord de la Norvège septentrionale, et il montra (1904) que les spores étaient identiques aux cystes épineuses qu'il avait précédemment trouvées en grand nombre dans la glace polaire et décrites sous le nom de *Xanthiopyxis polaris*; il réussit plus tard à découvrir une chaîne où existait une cellule avec soie terminale. Ces soies présentent une grande ressemblance avec celles de *Ch. pseudocrinitum* (voir la figure dans GRAN 1905). En outre M. O. PAULSEN (1909) a trouvé cette «espèce» dans des fjords des côtes nord et est de l'Islande; et enfin on l'a rencontrée aussi dans les eaux danoises, savoir en avril—mai 1900 dans le grand Belt près de Knudshoved et en novembre 1905 dans le Cattégat (Catalogue international du plankton 1909, mais toujours en faible quantité. C'est donc une forme septentrionale. Mes figures (fig. 6) donneront une idée de l'aspect de cette forme curieuse.

Ce qu'il y a de particulier dans son mode d'apparition, c'est que partout où on l'a trouvée elle accompagnait le *Ch. pseudocrinitum*, et il n'est pas possible d'observer aucune différence entre les cellules ordinaires des deux espèces; les cellules sont semblables par tous leurs caractères. C'est pourquoi je suis porté à considérer *Ch. Ingolfianum* comme un phénomène pathologique, c'est-à-dire comme un *Ch. pseudocrinitum* attaqué par un parasite

(Chytridiacée?) qui produit des endocystes à membranes siliceuses. C'est ce qu'indiquent la forme des endocystes, différente de celle de toutes les autres endocystes de *Chaetoceras*, et aussi le fait que les chaînes sont toujours brisées et la cellule porteuse d'endocystes toujours formée d'une façon anormale, ce qui n'arrive jamais dans la formation des endocystes de *Chaetoceras*. Enfin j'ai rencontré dans diverses espèces de *Chaetoceras* d'incontestables parasites, des Chytridiacées, dont les endocystes ont plusieurs points de ressemblance avec le type dont nous parlons, mais présentent des parois lisses. Il faudra des recherches ultérieures pour trancher définitivement la question.

65. *Chaetoceras curvisetum* (p. 161) est une de nos principales formes estivales et automnales. Elle se présente dans toutes nos eaux, mais elle est clairsemée dans la Baltique (tableau n° 43).

Dans le Limfjord elle a le plus souvent un maximum important mais de courte durée, dont l'époque varie quelque peu. L'espèce fait complètement défaut, ou à peu près, pendant le reste de l'année. Il en va autrement dans le Cattégat et dans la mer des Belts. Ici il y a tous les ans un grand et long maximum, et l'espèce ne fait complètement défaut dans le plankton que pendant une courte portion de l'année. La période de floraison s'étend normalement de juillet à novembre—décembre. La période de minimum se place en février—avril.

Dans la Baltique près de Rødvig on peut, à certains moments de l'automne, rencontrer cette espèce en quantité assez grande; sa brusque apparition dans les eaux baltiques signifie qu'un courant venant du Sund a passé sur le seuil aux basses eaux d'Amager—Saltholm pour pénétrer dans la baie de Køge et plus au sud. Du reste, cette espèce peut aussi être introduite dans la Baltique par-dessus le seuil de Darsserort. Mais elle n'est pas endogénétique dans la Baltique; par contre elle est endogénétique dans la mer des Belts, dans le Cattégat et dans le Limfjord.

66. *Chaetoceras debile* (p. 162) appartient également à nos espèces de *Chaetoceras* les plus communes, qui apparaissent à certaines époques en grand nombre et jouent un grand rôle dans le Limfjord et dans le Cattégat. Son apparition dans les différentes portions de nos eaux varie un peu (tableau n° 44). Dans la mer du Nord devant Tyborøn elle ne joue qu'un petit rôle. Dans le Limfjord on constate un faible maximum de printemps (mars—avril) et un grand, souvent très grand maximum d'automne (surtout en septembre—octobre). Vers la fin des deux maxima on a trouvé des endocystes. A toutes les stations du Cattégat depuis Skagen jusqu'au haut-fond de Schultz, on observe aussi le plus souvent deux maxima caractérisés, savoir un maximum d'automne en octobre—décembre et un maximum de printemps en mars—avril; mais le maximum d'automne est parfois un peu plus précoce. C'est au printemps que la production des endocystes paraît le plus abondante. Dans le grand Belt les dates de présence de l'espèce sont à peu près les mêmes que dans le Cattégat; mais on la rencontre en quantité beaucoup plus faible, et la quantité est encore moindre dans la mer des Belts près de Lyø. Enfin l'espèce a fait entièrement défaut dans la Baltique près de Rødvig pendant les années 1899—1901.

67. *Chaetoceras anastomosans* (p. 164) appartient aux espèces rares et n'est qu'un hôte parmi nous. Son habitat est le sud de la mer du Nord: de là il est porté par le courant jutlandais le long de la côte ouest du Jutland et peut parfois aller plus loin et pénétrer dans le Cattégat. Il a sa plus grande fréquence dans la Baltique près de Tyborøn et dans le Limfjord. Cette espèce est rare dans le Cattégat, mais peut être emportée vers l'intérieur jusque sur le haut-fond de Schultz. C'est une forme d'eaux chaudes caractérisée, dont la période de floraison est la fin de l'été et l'automne; elle a formé assez souvent des endocystes en juillet—septembre 1899.

68. *Chaetoceras scolopendra* (p. 165) se présente à époques très diverses et sans grande régularité, mais assez souvent, quoique rarement en grand nombre (voir tableau n° 45). On

a trouvé cette espèce dans toutes les eaux danoises, sauf dans le petit Belt et dans la Baltique près de Rødvig.

69. *Chaetoceras sociale* (p. 167) est une espèce qui n'est présente dans le plankton que pendant une courte période de l'année; mais en revanche cette période de floraison est très accentuée, et l'espèce forme souvent alors la masse principale du phytoplankton. Elle a son habitat dans toutes les eaux danoises à l'intérieur de Skagen jusque devant Gedser—Darsserort. Comme il ressort clairement de notre tableau n° 46, sa période de floraison a lieu en mars (—avril), et elle manque complètement dans le plankton du milieu de mai jusque dans le mois de janvier. Pendant son maximum elle forme très régulièrement et abondamment des endocystes, qui évidemment traversent l'été.

Les indications données par CLEVE (1905 a) d'après des pêches des côtes du Bohuslän (Suède) ne s'accordent pas très bien avec l'état de choses très clair que nous avons signalé pour les eaux danoises; mais la raison de cette divergence doit être une confusion avec l'espèce voisine, *Ch. radians*, dont nous parlerons ensuite. CLEVE nous dit que son espèce est apparue tous les ans (sauf en 1898), généralement en février—mars (ou avril), et de plus aux mois d'août (r) et de novembre (e) 1899, en octobre 1901 et en octobre—novembre 1902. Les indications relatives à l'automne se rapportent vraisemblablement toutes à *Ch. radians*. Une confusion analogue des deux espèces se retrouve visiblement chez LOHMANN (1908). Dans le golfe de Kiel *Ch. radians* avait en septembre 1905 une forte période de floraison, pendant laquelle elle produisit en abondance des endocystes: ceci est conforme aux habitudes de cette espèce (voir ci-dessous); mais l'auteur ajoute que «im Frühjahr trat *Ch. radians* auch auf, aber bei weitem nicht in dieser enormen Menge» (loc. cit. p. 249). Malheureusement on ne nous dit pas si l'espèce produisit alors des endocystes, car ces spores sont la meilleure et la plus sûre marque distinctive des deux espèces. Les endocystes de *Ch. sociale* sont lisses, mais celles de *Ch. radians* sont munies d'épines courtes et fines sur les deux valves. M. LOHMANN déclare quelques lignes plus loin que les spores de *Chaetoceras* qui dominaient dans le plankton au printemps «glichen zum grossen Teil denen von *Ch. radians*». Ce qui veut dire qu'elles ne lui paraissaient pas tout à fait semblables, sans quoi il eût déclaré que *Ch. radians* produisait des spores aussi au printemps. Or nous avons des spores analogues précisément chez le *Ch. holsaticum*, dont la période de floraison se place à cette époque. Je suppose donc que les endocystes du printemps appartiennent à *Ch. holsaticum*, mais que la forme de printemps désignée sous le nom de «*Ch. radians*» est en réalité le *Ch. sociale*; à en juger par la phrase où M. LOHMANN déclare que le *Ch. sociale* apparaît «an den Küsten des Ozeans», il ne s'attend guère à le rencontrer dans le golfe de Kiel. En revanche, son *Ch. radians* d'automne est bien authentique.

70. *Chaetoceras radians* (p. 168). Le *Ch. sociale* et le *Ch. radians* forment un couple de la même manière que le *Ch. teres* et le *Ch. Weissflogii*. Les deux espèces de chaque couple se ressemblent tellement que leurs chaînes ordinaires végétatives ne présentent pas de marques distinctives immédiatement perceptibles, mais leurs endocystes sont très différentes et il en est de même de l'époque de leur apparition. Les premières espèces des deux couples ont des spores lisses et sont des formes de printemps, alors que les deux autres espèces ont des spores épineuses et sont des formes d'automne. Mais en ce qui concerne la salinité de l'eau, les espèces ne se groupent pas de la même façon, car *Ch. Weissflogii* exige une salinité plus élevée que *Ch. teres*, tandis que son correspondant dans l'autre couple, *Ch. radians*, est moins exigeant que *Ch. sociale*.

Ch. radians est donc une forme d'automne; on l'a trouvée dans toutes les eaux danoises à l'intérieur de Skagen, excepté dans le grand Belt devant Knudshoved et dans la Baltique près de Rødvig. Son plus grand maximum eut lieu en 1900 dans le petit Belt près de Lyø (cf. tableau n° 47).

71. *Chaetoceras ceratosporum* (p. 170). J'ai examiné ailleurs cette petite espèce au point de vue systématique¹⁾. A cause de sa ténuité elle passe au travers des mailles des filets, lorsque celles-ci ne sont pas obstruées par une masse d'autres éléments de plankton: c'est pourquoi les prises ne représentent certainement qu'une faible partie des quantités réellement présentes. En outre on néglige très facilement la dite espèce dans les recherches: elle est si petite et si hyaline. Ces deux raisons expliquent sa rareté dans les listes. Cependant celles-ci nous montrent une certaine régularité dans l'apparition de l'espèce, en ce sens qu'elle n'a été trouvée qu'au début du printemps (mars—avril), où la température est basse. C'est une espèce néritique caractérisée, qui ne se trouve que dans nos eaux intérieures depuis la passe de Læsø jusqu'à la Baltique.

Cette espèce est indiquée sous le nom de *Ch. gracile* Schütt par M. CLEVE (1905a), en provenance du Bohuslän (Suède), décembre 1900 et mars 1901, et par M. LOHMANN (1908), en provenance du golfe de Kiel. Dans les catalogues internationaux de plankton (1906, 1909), le *Ch. gracile* est noté comme provenant de la Manche (février 1903, août et novembre 1905), des côtes de Hollande (nov. 1904) et de la mer de Norvège (févr. 1903); mais il n'est pas certain que ces indications s'appliquent à notre espèce. En revanche les indications données par les mêmes catalogues en provenance du Skager Rak (nov. 1905), du Cattégat et de la mer des Belts (mai 1903, nov. 1907) et de la Baltique (août 1907, févr. 1908) paraissent s'appliquer plutôt à la dite espèce. Je l'ai rencontrée près de Rødvig à chaque printemps de 1904 à 1906. Elle était également présente dans un échantillon provenant de la mer d'Åland (mai 1899), que le Dr K. M. LEVANDER m'avait présenté. Elle apparaît en mars—avril avec des endocystes qui sont très caractéristiques et facilitent beaucoup la constatation d'identité (fig. 7).

72. *Chaetoceras simplex* (p. 171) est une forme qui habite les fjords, les golfes et les lagunes, et vit par conséquent dans des eaux faiblement salées; on l'a rencontrée deux fois dans la Baltique et dans le Cattégat, et elle s'est présentée en grande quantité dans un bassin aux eaux basses du port de Frederikshavn (juillet 1909); c'est une forme estivale. —

73. *Eucampia zodiacus* (p. 171) a son domicile dans les eaux côtières de la mer du Nord; on ne la trouve par conséquent que dans les régions les plus salées de notre domaine marin, à savoir dans la mer du Nord, le Limfjord, le Skager Rak et le Cattégat du Nord, où elle a sa limite sud près d'Anholt Knob (tableau n° 48). Généralement l'automne est la saison où elle se présente le plus abondamment dans notre plankton; mais on la rencontre souvent à d'autres époques de l'année dans les couches inférieures du Skager Rak, tandis qu'elle fait défaut dans la couche supérieure. Cette espèce se tient en effet surtout dans les eaux salées, et il est vraisemblable qu'elle pénètre dans le Skager Rak et dans le Cattégat avec le courant jutlandais.

74. *Streptotheca thamensis* (p. 172) est une forme néritique méridionale qui nous arrive avec le courant jutlandais; mais elle est très rare: pendant nos années d'explorations, elle n'a été rencontrée que deux fois dans la mer du Nord devant Tyborøn (sept. 1898, déc. 1900) et deux fois près de Skagen (oct. 1899 et 1900).

75. *Cerataulina Bergonii* (p. 173) apparaît le plus souvent chez nous sous une forme longue et mince (c'est ainsi qu'elle est représentée dans SCHÜTT 1896, fig. 165, et dans CLEVE 1889), plus rarement sous sa forme courte et épaisse, qui se trouve près des côtes de l'Océan (ainsi reproduite par PERAGALLO, 1892, pl. 1, fig. 15—16, par OSTENFELD, 1903, fig. 126 et GRAN, 1905, fig. 132); cette dernière forme se rencontre parfois dans les échantillons, sans qu'il m'ait été

¹⁾ Dans: *Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser*, série Plankton, t. I, n° 10, 1912, j'ai publié une révision des espèces solitaires de *Chaetoceras*, et cette espèce en particulier est traitée tout au long.

possible de découvrir aucune régularité dans les époques où prédomine l'une ou l'autre des deux formes.

L'espèce se trouve chez nous à toutes les époques de l'année, mais elle est surtout fréquente en automne. Dans la mer du Nord devant Tyborøn elle est assez rare et ne se présente qu'en petite quantité; dans le Limfjord non plus elle ne joue pas un rôle bien important pour la composition du plankton. Dans la région du Cattégat et dans le grand Belt elle a un maximum à la fin de l'automne (oct.—déc.) et une petite période de floraison au printemps ou au début de l'été. Mais dans le petit Belt (mer des Belts) près de Lyø elle est (comme il ressort aussi du tableau n° 49) nettement monacmique, avec période de floraison seulement en automne, et elle est absente du plankton dans la première moitié de l'année. Il arrive à d'autres espèces d'être diacmiques dans le Cattégat et monacmiques dans la mer des Belts: voir par ex. *Chaetoceras contortum*.

76. *Biddulphia aurita* (p. 174) fait partie de notre plankton printanier le plus précoce. Cette espèce apparaît dans le plankton avec *Lauderia glacialis*, *Coscinosira polychorda* et *Skeletonema*, mais elle vit la plus grande partie de l'année fixée au fond en longues chaînes. C'est donc plutôt une forme tychopélagique qui devient pélagique au printemps; à ce point de vue elle se comporte comme plusieurs espèces précédemment nommées, par ex. *Thalassiosira baltica*, qui lui est substituée dans le plankton printanier précoce de la Baltique. La *Biddulphia aurita* exige en effet une salinité assez forte pour prospérer, et c'est pourquoi elle ne se trouve pas dans Baltique et ne se trouve que par exception dans la mer des Belts. — Au reste sa distribution et son mode d'apparition ressortent très clairement du tableau n° 50. Depuis la mer du Nord près de Tyborøn jusqu'à une certaine distance dans l'intérieur du Cattégat (passe de Læsø), on constate à chaque printemps, en février—mars, une riche floraison de cette espèce; mais elle ne se présente qu'en faible quantité dans le Cattégat du sud et dans les Belts.

77. *Biddulphia mobiliensis* (p. 175). Dans son mode d'apparition cette espèce diffère beaucoup de la précédente, même s'il arrive de rencontrer des échantillons où elles se trouvent ensemble. Elle exige une température plus élevée et une plus forte salinité. Son frustule est beaucoup moins siliceux que celui de *B. aurita*, et par suite elle peut mieux se maintenir flottante dans l'eau; il en résulte également que, bien qu'elle exige une plus forte salinité que *B. aurita*, on peut la trouver aussi avant dans nos eaux intérieures, parce que des cellules isolées peuvent voyager fort loin au-delà de l'habitat normal de la dite espèce. Elle n'apparaît chez nous en grande quantité que dans la mer du Nord et en partie près de Skagen; elle n'est certainement endogénétique que dans la mer du Nord, mais le courant l'amène dans le Skager Rak et dans le Cattégat, et même dans le grand Belt et dans le Sund; dans ces eaux intérieures, elle ne se trouve souvent que dans la couche inférieure salée. — Octobre—décembre est l'époque où cette espèce a sa période de floraison dans notre domaine de la mer du Nord (tableau n° 51), mais pendant tout le printemps on la rencontre en petite quantité. C'est en mai—août qu'elle a sa période de minimum, où elle est presque entièrement absente du plankton.

78. *Biddulphia sinensis* (p. 177). Bien que cette espèce n'ait pas été trouvée dans nos eaux pendant les années d'exploration, j'estime que je dois l'admettre ici, car elle est depuis 1903 un de nos importantes espèces de plankton, du moins dans nos eaux extérieures. Dans une étude spéciale (OSTENFELD 1908 a), j'ai exposé l'histoire de son immigration dans la mer du Nord. Elle est apparue brusquement en octobre—novembre 1903 le long de la côte ouest de la péninsule jutlandaise et dans le Skager Rak, et cela en quantité énorme; de là elle a été transportée par le courant sous-marin dans le Cattégat et dans le grand Belt, et même isolément dans la mer des Belts et dans la Baltique proprement dite. Depuis 1903 elle

compte parmi nos hôtes automnaux annuels, et son mode d'apparition dans nos eaux suit à peu près les mêmes règles que celles qui régissent l'espèce précédente.

Beaucoup plus rarement, mais volontiers en compagnie des deux espèces précédentes, apparaissent dans nos eaux extérieures la *Bidd. granulata* Roper, et en outre, plus accidentellement, des individus détachés des espèces de fond *B. alternans* Bail. V. Heurck, *B. favius* (Ehbg.) V. Heurck, et *B. rhombus* (Ehbg.) W. Smith; ces deux dernières espèces étaient parfois (dans la moitié hivernale de l'année) assez fréquentes dans les échantillons de Tyboron, où le courant violent les arrachait du fond de la mer. Toutes ces espèces sont des formes d'eau salée, que l'on trouve principalement dans la mer du Nord.

79. *Ditylium Brightwellii* (p. 177) ressemble beaucoup, dans son mode d'apparition, à *Biddulphia mobiliensis*, mais dispose d'une faculté de flottaison plus grande et par suite pénètre plus avant dans nos eaux danoises; il y a en outre cette différence que l'espèce *Ditylium* eut au printemps de 1899 un grand maximum dans la mer du Nord devant Tyboron et près des récifs de Skagen, tandis que normalement elle a, comme *Bidd. mobiliensis*, sa période de floraison en octobre—décembre. Ce maximum anormal de 1899 doit vraisemblablement s'interpréter comme une prolongation inusitée du maximum d'automne de 1898. Du reste le tableau n° 52 montre très clairement la floraison automnale de cette espèce, et il montre aussi que sa quantité diminue à mesure qu'on s'avance dans nos eaux intérieures. Elle n'a certainement pas son domicile chez nous en deçà de Skagen: elle suit le courant jutlandais dans son voyage et plonge avec lui dans la couche d'eau inférieure du Cattégat. Son apparition exceptionnelle dans la mer du Nord en avril 1899 a l'avantage de nous faire voir clairement l'importance du courant pour la présence de la dite espèce; lorsqu'il y a un maximum dans la mer du Nord près de la côte jutlandaise, il se fait également sentir près de Skagen, plus faiblement dans le Limfjord (près de Nykøbing) et dans la passe de Læso, et plus faiblement encore près d'Anholt Knob. — Les derniers restes du maximum d'automne pénètrent dans le grand Belt et dans le Sund; mais je n'en ai pas constaté dans le petit Belt près de Lyø, bien que l'espèce apparaisse dans la mer des Belts d'après les catalogues internationaux de plankton (1906, 1909) et d'après LOHMANN (1908). Celui-ci nous apprend que l'espèce n'a été trouvée qu'en septembre—novembre dans le golfe de Kiel, et qu'elle est apparue d'abord dans la couche inférieure, où elle s'est aussi maintenue le plus longtemps; il pense, et certainement avec raison, qu'elle a sa limite orientale dans la mer des Belts.

80. *Thalassiothrix longissima* (p. 178) est une espèce qui joue un grand rôle dans le plankton, aussi bien dans les eaux septentrionales que dans les eaux subantarctiques. Chez nous elle n'a que peu d'importance au point de vue quantitatif, mais son mode d'apparition présente des faits biologiques fort intéressants. M. CLEVE (1905 a) a déjà attiré l'attention sur ces faits dans son étude sur le plankton côtier du Bohuslän (Suède); voici ce qu'il dit: "This species was common from 1896 (spring) to 1898 (spring), but later it did not occur at all or only sparingly." Malheureusement nous ne savons pas quand avait commence la période de floraison qui durait encore en 1896—1898; en revanche la période de dépression qui débuta en 1898 durait encore en 1908, c'est-à-dire pendant au moins dix ans. — Les renseignements que nous avons sur l'apparition de cette espèce dans les eaux danoises concordent bien avec ceux de M. CLEVE. D'après les listes de M. PETERSEN (1898), elle est apparue en assez grande quantité dans le Cattégat en mai 1897, et les pêches faites dans le Cattégat nous montrent qu'elle était fort commune pendant l'hiver 1897—1898 (nov.—janvier); elle diminua ensuite graduellement, et elle avait disparu à partir de mai 1898. Depuis lors, pendant les années d'exploration, on n'en a rencontré que des exemplaires isolés, et cela rarement: dans le grand Belt (déc. 1898), dans la passe de Læso (déc. 1899 et 1900) et près de Skagen (avril 1901). D'après les catalogues internationaux de plankton (1906, 1909) on a trouvé la dite espèce à l'état dis-

persé dans le Skager Rak, le Cattégat et la mer des Belts au cours des années 1903—1908, le plus fréquemment dans le trimestre de mai; mais elle ne fut jamais prédominante, et il semble bien qu'on n'ait observé aucune tendance vers une période de floraison. En d'autres termes, cette espèce doit être considérée comme un organisme rare dans nos eaux à l'état normal, mais qui peut se mettre à fleurir à plusieurs années d'intervalle.

On la considère en général comme océanique, mais je crois qu'il est plus correct de la regarder comme néritique, car elle a sa distribution principale le long des côtes du continent; mais à cause de sa longueur considérable et de sa minceur, qui lui donnent une grande faculté de flottaison, elle peut, à un degré plus fort que la plupart des espèces néritiques, se maintenir flottante pendant longtemps dans l'Océan et être emportée bien loin des côtes. La meilleure manière d'expliquer son apparition sporadique dans nos eaux, c'est d'admettre qu'elle vit ordinairement sur le fond (parmi des algues), — où je l'ai du reste rencontrée dans des bassins aux eaux basses du port de Frederikshavn, — mais que par moments elle peut devenir un élément du plankton. Je la considère dès lors comme endogénétique dans nos eaux danoises jusqu'à la mer des Belts.

81. *Thalassiothrix nitzschioides* (p. 180). Il est certain que cette espèce est néritique, et il est également incontestable qu'elle vit toujours au fond de la mer sans changement. On la trouve dans le plankton pendant presque toute l'année, mais en quantité très variable et avec un minimum net pendant la saison la plus chaude (juillet—septembre). Elle est très répandue dans nos eaux, surtout à l'intérieur de Skagen, et elle est un des éléments de plankton les plus importants pendant la pauvre saison d'hiver et aux approches du printemps. (Cf. tableau n° 53). Mais elle n'arrive que par exception dans la Baltique près de Rødvig.

82. *Asterionella japonica* (p. 181) ne se présente que dans nos eaux extérieures; elle a son habitat dans la région sud de la mer du Nord, et de là elle suit le courant le long de la côte ouest de la péninsule jutlandaise; son mode d'apparition chez nous ressemble beaucoup à celui d'*Eucampia*, de *Ditylium* et de *Biddulphia mobiliensis*; mais elle est plus rare que ces espèces. Comme il ressort du tableau n° 54, elle avait en 1899 un maximum dans le Limfjord en novembre, et une floraison plus faible s'observait peu auparavant (en octobre) près de Skagen. Les expéditions de 1898 dans le Skager Rak et dans le Cattégat du nord montrèrent qu'elle se trouvait assez fréquemment dans les couches inférieures (en avril et en août). Cela indique clairement qu'elle arrive avec le courant de la mer du Nord. — Elle paraît se manifester chez nous à deux époques de l'année: vers la fin de l'automne et en avril—mai. En 1897 elle pénétra dans la couche inférieure jusqu'au haut-fond de Kobbergrund, et en 1899 jusqu'à la passe de Læsø, mais en 1900 elle n'arriva pas plus loin que Skagen.

83. *Achnanthes taeniata* (?) (p. 182). On peut se demander si la détermination de cette espèce est exacte, car la véritable *A. taeniata* est une forme côtière arctique et en même temps une forme de la Baltique intérieure. Cependant c'est visiblement la même forme que M. CLEVE (1905 a) a recueillie sur les côtes du Bohuslän en février 1899 et M. GRAN (chez PETERSEN 1898) dans le Limfjord en mars 1897. — Dans nos eaux on ne rencontre l'«*Ach. taeniata*» que près des côtes de la mer du Nord devant Tyborøn, où elle apparut en quantité modérée dans quelques échantillons d'avril 1899 et de mars—avril 1901; de là elle est parvenue en 1899 jusqu'à Skagen (dans un seul échantillon en avril), et de la même façon s'explique sans doute aussi sa présence dans le Limfjord en mars 1897 et sur les côtes du Bohuslän en 1899. — Si la détermination est juste, cette espèce se comporte comme diverses autres formes néritiques septentrionales (espèces de *Thalassiosira*, *Chaetoceras Wighamii*), c'est-à-dire qu'elle est une forme printanière précoce dans des régions plus tempérées.

84. *Nitzschia seriata* (p. 183) présente par son mode d'apparition dans nos eaux une certaine analogie avec *Thalassiothrix longissima*. Elle était en effet beaucoup plus répandue en

1898 et se présentait en plus grand nombre qu'en 1899-1901, période où elle fut très rare (tableau n° 55). Une croisière dans le Cattégat du nord et le Skager Rak en avril 1899 la découvrit en assez faible quantité, mais elle était assez répandue dans la couche d'eau inférieure, et non dans la couche supérieure baltique: au cours d'une autre croisière en juin dans la passe de Læsø et aux alentours, on constata qu'elle était particulièrement commune dans toute cette région, où elle avait alors une grande période de floraison. Les pêches qui se font constamment devant Frederikshavn attestent aussi ce grand maximum de juin, qui a duré un mois entier. L'espèce apparut encore à la même époque plus bas, jusque dans la baie d'Aalborg. Au cours des autres années d'exploration, on ne trouve que quelques rares indications provenant de nos stations du Cattégat, réparties entre les mois de janvier à mai, et toutes indiquant l'espèce comme rare ou représentée par des individus isolés.

85. Parmi les autres espèces de *Nitzschia*, on a trouvé deux fois dans le Skager Rak *N. delicatissima*, qui accompagne très souvent *N. seriata*.

Nitzschia closterium est une petite diatomée de fond assez commune; il arrive assez souvent de la rencontrer en faible quantité dans notre plankton, mais à cause de sa petitesse et de sa forme elle passe la plupart du temps à travers les mailles du filet: elle est répandue dans toutes les eaux danoises.

Il va de soi que plusieurs diatomées de fond se présentent accidentellement en échantillons rares, notamment quand il a fait mauvais temps et que la mer a été agitée: mais je n'ai pas tenu compte de ces apparitions fortuites. En revanche il est bon de signaler quelques rares diatomées de plankton qui ont été trouvées dans nos eaux en dehors des années d'exploration (il s'agit toujours seulement de trouvailles isolées et de raretés), et aussi je rappelle que j'ai déjà indiqué des cas analogues dans quelques genres (*Chaetoceras*, *Biddulphia*, *Coscinodiscus*).

86. Une espèce qui appartient au domaine côtier de la région méridionale de la mer du Nord est le *Lithodesmium undulatum* Ehbgr.: les listes de M. PETERSEN pour 1898 le signalent en provenance du Limfjord.

C'est également du sud de la mer du Nord que provient la *Rhizosolenia delicatula* CLEVE, qui a été trouvée près des récifs de Horn en novembre 1907: d'une façon générale, on peut toujours s'attendre à trouver en ce point diverses formes méridionales.

Enfin des Allemands ont signalé dans le Cattégat septentrional (février 1908) la présence du *Corethron criophilum* Castr.: c'est une trouvaille intéressante d'une espèce atlantique, qui doit être venue chez nous en traversant la mer du Nord (au nord de l'Écosse).

D. *Pterospermataceæ* (pp. 185-186).

Les *Pterospermataceæ* sont un groupe d'organismes de phytoplankton peu connus, unicellulaires. Les cellules affectent volontiers une forme sphérique et sont entourées d'une paroi solide non siliceuse, sur laquelle se trouvent des membranes de flottaison saillantes, verticales, de forme et de disposition diverses. Les cellules contiennent des chromatophores jaune-brun et ont une provision de gouttes d'huile. Ce groupe est très largement répandu dans les océans; on le connaît surtout dans l'Atlantique. MM. JØRGENSEN (1899, GRAN (1902) et moi (voir par ex. OSTENFELD 1903) nous l'avons mentionné à plusieurs reprises, et il a été étudié en dernier lieu par M. LOHMANN (1904). Celui-ci a divisé l'ancien genre *Pterosperma* Pouchet (Syn. *Pterosphæra* Jørg.) en plusieurs genres, séparés les uns des autres par des différences dans les membranes de flottaison: mais j'estime que provisoirement il n'y a aucune raison d'adopter cette subdivision fondée sur un caractère unique, et cela d'autant moins qu'il s'agit seulement d'une dizaine d'espèces en tout.

J'ai placé les *Pterospermataceæ* entre les diatomées d'une part et d'autre part les périidinées

et les autres organismes du phytoplankton flagellifères; on doit admettre en effet qu'elles ont leur place dans le voisinage de ces groupes. On ne sait rien de leur mode de reproduction, et il est possible qu'elles soient des stades de repos d'autres organismes, par exemple de péridinées. Mais ce qu'il y a de plus vraisemblable, c'est que ce sont des organismes indépendants, ce qui est aussi l'opinion de M. LOHMANN (1904, p. 39).

Ce sont des organismes de plankton proprement océaniques, qui n'apparaissent qu'exceptionnellement dans nos eaux. Les deux espèces mentionnées ci-dessous sont vraisemblablement apportées de l'Atlantique dans les eaux danoises; du nord de l'Écosse, elles passent par la mer du Nord dans le Skager Rak. Elles suivent donc la même route que l'*Halosphaera viridis*.

87. *Pterosperma Moebiusi* (p. 185). Cette espèce a été rencontrée dans 16 échantillons au cours des années d'exploration; la moitié (8) proviennent de Skagen, 2 de la passe de Læsø, 4 d'Anholt Knob, 1 du haut-fond de Schultz et 1 de la mer du Nord devant Tyborøn. Ces chiffres montrent clairement que cette espèce vient du Skager Rak et est introduite dans le Cattégat avec l'eau salée qu'amène le courant. Elle fut toujours rare dans les échantillons. — En ce qui concerne l'époque de son apparition, les indications se répartissent sur la plupart des mois de l'année; cependant le maximum de fréquence est en décembre—mars; l'espèce fait complètement défaut en avril—juin.

88. *Pterosperma Vanhöffenii* (p. 186). Au cours des années d'exploration, cette espèce a été trouvée dans 1 échantillon provenant de la mer du Nord devant Tyborøn, dans 2 échantillons de Skagen, et dans 1 d'Anholt Knob, et dans tous les cas par individus isolés.

89. Une troisième espèce, *P. dictyon*, est signalée par CLEVE comme provenant du Skager Rak et par les catalogues internationaux de plankton comme provenant du Skager Rak et du Cattégat; mais le fait est très rare.

E. Flagellata (pp. 186—189).

Nos deux flagellés planktoniques à chromatophores jaune-brun ont été brièvement mentionnés précédemment, et j'ai récemment examiné ailleurs (OSTENFELD 1910) leur distribution près des côtes du nord et de l'ouest de l'Europe.

90. *Dinobryon pellucidum* (p. 186) est un organisme qui n'apparaît que peu de temps chaque année dans le plankton. On l'a trouvé dans toutes nos eaux (tableau n° 56), mais rarement dans la mer du Nord devant Tyborøn (avril 1898) et dans le Limfjord (avril 1898). Il se rencontre souvent en grande quantité, surtout dans nos eaux intérieures (la Baltique), où il a proprement son habitat et d'où il est transporté à travers les Belts dans le Cattégat et le Skager Rak. Son apparition a lieu en avril—mai; mais il y a d'assez grandes différences entre les années. C'est un organisme de surface bien caractérisé, ce qui est très clairement résulté des pêches de la croisière du Cattégat et du Skager Rak en avril 1898; il était alors commun dans les 10 mètres supérieurs, mais faisait complètement défaut ou était très rare à partir de 20 mètres de profondeur. — C'est une forme strictement néritique, qui est sténotherme et euryhaline avec optimum situé assez bas. Elle est monacmique, et l'on doit admettre qu'elle passe la saison défavorable à l'aide d'endocystes qui reposent sur le fond de la mer. Mais nous ne connaissons pas d'endocystes de cette espèce; en revanche on en a trouvé chez beaucoup d'espèces d'eau douce du même genre. — Cette espèce est largement répandue dans la Baltique et le long des côtes arctiques; on doit la considérer comme une forme septentrionale, qui est chez nous une forme indicatrice des eaux baltiques.

91. *Phaeocystis Pouchetii* (p. 188) est une forme printanière caractérisée, qui ne vit pas longtemps dans le plankton; elle est néritique. On ne la rencontre pas dans la Baltique ni dans la mer des Belts (pendant les années d'exploration), mais pourtant elle s'avance vers

l'intérieur jusque dans le grand Belt (en 1904 elle arriva même dans la mer des Belts au sud du grand Belt). Elle n'a certainement pas son habitat dans la mer des Belts, et sans doute non plus dans le Cattégat du sud. — La période de floraison de cette espèce est chez nous en mars—avril, et on peut alors de temps à autre la rencontrer en grande quantité, bien qu'elle n'atteigne jamais les quantités énormes que l'on constate plus au nord, par exemple dans le détroit de Danemark (Grœnland oriental) et dans le détroit de Davis (Grœnland occidental). — On ne l'a pas trouvée dans le Limfjord; pour sa présence dans la mer du Nord, voir la notice sur l'espèce suivante.

92. *Phaeocystis globosa* (p. 189). Dans la Manche et dans la portion méridionale de la mer du Nord jusqu'à Helgoland la *Ph. Pouchetii* est remplacée par l'espèce proche parente *Ph. globosa* Scherffel, qui a été décrite en 1900. Dans l'examen des échantillons pour la présente étude, je n'ai pas distingué entre les deux espèces, car *Ph. globosa* venait d'être décrite tout récemment et sa distribution était encore peu connue. Elle n'a été mieux éclaircie que lors de la préparation des matériaux pour les explorations internationales de la mer; en outre j'ai rencontré la dite espèce dans le plankton des récifs de Horn. En effet cette espèce est amenée avec le courant du golfe d'Helgoland vers le nord le long de la péninsule jutlandaise; il est donc vraisemblable que les indications données pour *Phaeocystis* en provenance de Tyborøn se rapportent à *Ph. globosa*. Celle-ci a sa période de floraison à peu près à la même époque (peut-être un peu plus tard) que *Ph. Pouchetii*, en avril—mai, mais en dehors de cette période on la trouve sporadiquement et en faible quantité dans le plankton de la mer du Nord (voir OSTENFELD 1910); il faut certainement lui rapporter une indication relative à *Phaeocystis* en provenance de Tyborøn en octobre 1900 et de Skagen en novembre 1900. La certitude n'est pas tout à fait aussi grande pour la floraison de *Phaeocystis* que l'on observa devant Tyborøn en avril—mai 1898 et 1899; cependant voici qui parle en faveur de la même attribution: au cours de ces deux années il n'y eut aucune période de floraison de *Phaeocystis* dans le Skager Rak et le Cattégat, et la floraison de Tyborøn eut lieu en mai, c'est-à-dire plus tard que la période ordinaire de floraison de *Ph. Pouchetii* dans nos eaux. La température moyenne des 4 échantillons où la *Phaeocystis* était abondante (+ et c) fut de 8°,0, chiffre plus élevé que celui de la température moyenne de *Ph. Pouchetii*, mais concordant bien avec les 8°,6 que j'ai calculés (OSTENFELD 1910) comme température moyenne pour l'apparition de *Ph. globosa* en mai, d'après 60 observations. Pour ces raisons j'incline à rapporter à *Ph. globosa* toutes les indications relatives à *Phaeocystis* en provenance de la mer du Nord devant Tyborøn. —

Il y a lieu de signaler ici que d'après M. LOHMANN (1908) un représentant de l'important groupe d'organismes planktoniques océaniques formé par les *Coccolithophoridae* pénètre jusque dans le golfe de Kiel: c'est la *Pontosphaera Huxleyi* Lohm. A cause de sa petitesse cet organisme passe à travers les mailles des filets de soie, et c'est pourquoi je ne l'ai pas vu dans les échantillons de plankton de nos eaux danoises; mais comme c'est une forme océanique largement répandue, on peut admettre à priori qu'il existe chez nous, puisqu'il se présente dans le golfe de Kiel. Il n'y apparaît que dans la saison la plus chaude: il se montre en août, atteint rapidement son maximum et disparaît tout au début de novembre.

F. Silicoflagellata (pp. 189—191).

En ce qui concerne ces flagellés particuliers, je puis renvoyer aussi à l'étude où j'ai mis en œuvre les matériaux de l'exploration internationale de la mer (OSTENFELD 1910). On ne recueillit dans les échantillons qu'un petit nombre d'individus: ils sont si petits qu'ils ne pouvaient être retenus par les mailles du filet, à moins que celles-ci ne fussent bouchées par d'autres organismes; c'est pourquoi les indications ne correspondent guère à la fréquence réelle de ces organismes de phytoplankton.

93. *Distephanus speculum* (p. 190). Si l'on excepte la Baltique près de Rødvig, cette espèce se présente dans toutes les eaux danoises, mais pas en grande quantité. Le tableau n° 58 montre très clairement que c'est une forme d'automne, qui a son maximum en sept.—déc. et n'est recueillie qu'assez rarement à d'autres époques de l'année.

94. *Dictyocha fibula* (p. 191). Comme *Distephanus*, cette espèce est holoplanktonique et océanique, mais elle n'est pas tout à fait aussi euryhaline et par suite son apparition dans nos eaux est plus limitée. On la recueille aussi incomplètement que le *Distephanus*, de sorte que toutes les indications provenant des années d'exploration portent la mention : très rare. On ne l'a pas trouvée dans le Limfjord, et on ne l'a trouvée qu'une seule fois devant Tyborøn; elle apparut le plus abondamment dans les échantillons provenant de Skagen, où elle fut observée le plus souvent en octobre—février; de là elle voyage avec le courant dans le Cattégat. On ne l'a observée ni dans les Belts ni dans la mer des Belts.

G. Peridiniales (pp. 191—225).

A l'époque où furent examinés les échantillons de plankton sur lesquels repose la présente étude (1899—1902), notre connaissance des diatomées du plankton était avancée au point que nos idées sur cette famille étaient à peu près les mêmes qu'aujourd'hui. Tel n'est pas le cas pour les péridinées. Ces organismes de phytoplankton ont été dans ces dix dernières années l'objet d'une étude assidue; d'anciennes espèces collectives ont été scindées, et l'on a établi beaucoup d'espèces nouvelles. Pour ce qui est du domaine boréal, MM. O. PAULSEN (1904, 1907, 1908), H. GRAN (1902) et E. JØRGENSEN (1899, 1910) se sont spécialement occupés des péridinées. Il en résulte que mes déterminations ne sont malheureusement pas au courant pour plusieurs groupes: c'est le cas en particulier pour le genre *Peridinium*. Plusieurs des espèces examinées ci-dessous sont donc collectives, et un certain nombre d'espèces moins communes que les autres, le plus souvent de petites formes, que M. PAULSEN (1907) a extraites plus tard des eaux danoises et présentées, ont passé inaperçues dans les échantillons ou furent laissées de côté comme insuffisamment connues. Il ne s'agissait pas de découvrir le plus grand nombre d'espèces possible, mais d'avoir une connaissance aussi complète que possible de l'apparition des espèces les plus importantes dans nos eaux. C'est pourquoi, lors de l'exploration, on a attaché une importance spéciale à l'apparition des espèces prédominantes, qui sont les espèces du genre *Ceratium*, et je considère que les indications qui s'y rapportent constituent aujourd'hui encore des matériaux parfaitement utilisables.

Mais pour être complet, nous donnerons aussi les espèces découvertes dans nos eaux après les années d'exploration, avec les renseignements que l'on possède sur leur présence dans les mers danoises. Du reste M. LOHMANN (1908) a découvert dans le golfe de Kiel plusieurs espèces nouvelles, très petites, qui doivent être supposées se rencontrer aussi dans notre domaine.

En ce qui concerne l'ordre systématique, je me conforme à M. PAULSEN (1907, 1908), qui a adopté le système de SCHÜTT avec quelques modifications.

95. *Exuviaella lima* (p. 192) est proprement une forme littorale, qui vit fixée par un pédoncule sur des algues, mais qui peut par moments se trouver accidentellement dans le plankton. On ne l'a pas rencontrée parmi les matériaux examinés, mais je la connais par d'autres observations faites sur notre plankton, par exemple dans le port de Frederikshavn; elle est certainement assez répandue dans nos eaux, bien qu'elle ne parvienne peut-être pas jusque dans la mer des Belts.

96. *Prorocentrum micans* (p. 192) est une espèce relativement petite; une grande partie des individus passent certainement à travers les filets, mais une partie restent retenus parmi d'autres organismes planktoniques. C'est pourquoi les indications assez nombreuses provenant des

années d'exploration portent toutes les mentions: «rare» ou «très rare». Cette espèce a été trouvée dans toutes nos eaux, excepté dans la Baltique devant Rødvig. Elle se présente le plus abondamment en septembre (environ 50 % des indications), et d'une façon générale, sauf une seule exception (avril 1899, Tyborøn), elle n'a été notée que pendant la fin de l'été et l'automne (juillet—novembre).

97. *Dinophysis acuta* (p. 193) est une forme océanique tempérée, qui vient de l'extérieur dans nos eaux. Par suite elle est surtout abondante dans les eaux danoises extérieures: mer du Nord devant Tyborøn, Skagerak près de Skagen, Cattégat. Le tableau n° 59 pour 1899—1901 semble indiquer qu'elle est surtout abondante dans la saison chaude et l'automne. On voit en outre qu'elle fut plus abondante en 1899 qu'en 1900, qu'elle n'a pas été rencontrée dans la mer des Belts ni dans la Baltique, et qu'on ne l'a trouvée qu'une seule fois dans le grand Belt.

98. *Dinophysis norvegica* (p. 194) ressemble assez à l'espèce précédente et a été confondue avec elle. Cependant les deux espèces sont bien distinctes et apparaissent aussi d'une façon différente, en ce sens que *D. norvegica* est une espèce plus néritique; elle est largement répandue dans nos eaux, et c'est seulement dans le Limfjord et dans la Baltique près de Rødvig qu'on ne l'a pas observée. Non plus que *D. acuta* ni les autres espèces de *Dinophysis* elle ne se présente en grande quantité. A en juger par le tableau n° 60 elle fut surtout fréquente en 1899 vers la fin de l'été et en 1900 vers le début de cette saison.

99. *Dinophysis acuminata* (p. 195). Au point de vue de la distribution, cette espèce concorde bien avec la précédente, quoiqu'elle ait un caractère un peu plus septentrional; mais elle est moins nombreuse chez nous. Les années d'exploration n'ont fourni que quelques rares indications en provenance du Limfjord (où l'on n'avait trouvé aucun individu des deux espèces précédentes), de la mer du Nord devant Tyborøn, et des récifs de Skagen.

100. *Dinophysis rotundata* (p. 195) est notre espèce de *Dinophysis* la plus petite, et par suite sa capture dans les filets n'a pu être que partielle; aussi les indications assez nombreuses relatives à nos eaux la mentionnent toutes comme très rare (rr). D'après les matériaux des années d'exploration, on l'a rencontrée dans la mer du Nord, dans le Limfjord, près de Skagen (la plupart des trouvailles), dans tout le Cattégat et dans le Sund. D'après les catalogues internationaux de plankton elle pénètre dans les golfes de la Baltique, et comme elle est également répandue dans la mer du Nord, et dans l'océan Atlantique, nous avons là une espèce très euryhaline. En opposition avec les deux espèces précédentes, mais comme *D. acuta*, elle est considérée comme une espèce océanique, ce qui ne l'empêche pas d'être endogénétique dans les eaux côtières, par exemple dans tout notre domaine maritime. —

Outre ces quatre espèces, la subtropicale *D. hastata* a été notée une seule fois dans le Skagerak (novembre 1905).

101. *Glenodinium danicum* (p. 196). Dans le genre *Glenodinium* M. BERGH (1881) a établi l'existence d'une espèce appelée *G. Warmingii* Bergh d'après des matériaux provenant du petit Belt; mais cette espèce n'a jamais été reconnue depuis lors. M. PAULSEN a trouvé une autre espèce, *G. danicum* Pauls. (1907), en assez grande abondance dans un échantillon de plankton provenant des récifs de Skagen en mai 1903.

102. *Heterocapsa triquetra* est une forme néritique caractérisée, qui se présente le plus souvent dans des golfes, des baies, des bassins de ports, etc., et qui a été trouvée aussi dans nos eaux, quoique rarement, car à cause de sa petitesse elle passe à travers les mailles des filets.

103. *Proloceratium reticulatum*. Par suite de sa forme sphérique sans prolongements et à cause de sa petitesse, cette espèce est très incomplètement capturée dans les filets; elle

n'existe donc dans les échantillons que par unités ou en petit nombre. Cependant elle ne joue certainement pas un grand rôle quantitativement, et même si on employait des appareils de pêche capables de retenir tous les individus, on ne les trouverait guère en grand nombre. — Cette espèce a été rencontrée dans la plupart de nos eaux: Limfjord, Skager Rak, Cattégat et Belts, mais non dans la Baltique près de Rødvig. Si l'on excepte les mois sombres de l'hiver, elle a été observée pendant toute l'année, surtout en août, puis en mai—juin.

104. *Gonyaulax triacantha*. Cette espèce n'a pas été remarquée dans les échantillons recueillis pendant les années d'exploration, mais je l'ai trouvée dans des échantillons ultérieurs. Néanmoins elle est rare et n'est représentée que par des exemplaires isolés. C'est une espèce arctique et néritique caractérisée, dont la distribution européenne s'étend de l'intérieur de la Baltique, en passant nos eaux danoises et par les côtes septentrionales de la mer du Nord, jusqu'à l'Islande et aux régions arctiques. Elle arrive sans doute dans nos eaux avec le courant baltique.

105. *Gonyaulax spinifera* (p. 197) est notre espèce de *Gonyaulax* la plus fréquente; mais elle n'apparaît jamais en grandes quantités. La plupart des indications s'appliquent au Limfjord et au Skager Rak, mais elle se présente aussi dans le Cattégat et dans les Belts. On l'a observée pendant toute l'année; elle est surtout fréquente dans les mois d'automne, et c'est au printemps qu'elle est le plus rare.

Une autre espèce, *G. polygramma* Stein, qui est une forme tempérée et subtropicale, a été notée deux fois dans nos eaux; mais comme les indications ne sont pas absolument certaines et que son apparition chez nous tombe en dehors de sa période de distribution normale, je considère que le plus sûr est, provisoirement de ne pas en tenir compte.

106. *Gonyaulax polyedra*. Il n'existe aucune observation sur cette espèce d'après les échantillons provenant des années d'exploration; mais cela vient probablement de ce qu'elle a passé inaperçue ou qu'on l'a confondue avec *G. spinifera*. Je l'ai trouvée ensuite quelquefois dans le Skager Rak et le Cattégat.

107. *Gonyaulax catenata* (p. 198) habite particulièrement dans les golfes de la Baltique intérieure, et elle en est arrachée par les courants. Dans la mer des Belts elle a été observée par M. LOHMANN près de Kiel, et je l'ai trouvée par exemplaires isolés dans le Sund et dans le Limfjord (avril 1899). Au reste, on connaît cette espèce dans le Spitzberg et sur les côtes du Groënland. C'est donc une espèce néritique arctique, qui est en même temps baltique, comme l'espèce *Dinobryon pellucidum*.

108. *Goniodoma Ostenfeldii*. Cette espèce non plus n'a pas été observée dans nos eaux pendant les années d'exploration; mais plus tard M. O. PAULSEN l'a trouvée en très petit nombre dans quelques échantillons provenant de la mer du Nord (près des récifs de Horn) et du Cattégat. C'est une espèce néritique arctique, qui apparaît en grande quantité près de l'Islande et a été trouvée aussi près de la côte du Groënland oriental, ainsi que dans la Baltique.

109. *Diplopsalis lenticula* (tableau n° 61) est une assez petite espèce, sans prolongements de flottaison fortement développés: par suite la plus grande partie des individus passent à travers les mailles des filets, de sorte que les indications relatives à la présence de cette espèce dans les échantillons sont très incomplètes. On la trouve dans presque toutes les eaux danoises; cependant on ne l'a observée qu'une fois dans les Belts et dans la mer des Belts, et pas du tout dans les échantillons provenant de la Baltique près de Rødvig.

Peridinium (pp. 199—210). C'est, comme nous l'avons dit, spécialement en ce qui concerne ce genre que le nombre des espèces a été fortement augmenté dans les dix dernières années. D'après les recherches de M. PAULSEN (1907) et quelques additions ultérieures, nous avons dans nos eaux les 27 espèces énumérées pp. 199—200.

Parmi ces espèces, deux sont assez improprement appelées danoises, car elles n'ont été trouvées que dans la mer du Nord, savoir *P. monospinum* et *P. Thorianum*. A strictement parler, *P. trochoideum* n'a pas été trouvé dans des eaux danoises, mais comme, d'après M. LOHMANN (1908), cette espèce se présente dans le golfe de Kiel et du reste est une espèce néritique fort répandue et connue également dans la mer du Nord, il est certain qu'elle doit se trouver chez nous. La présence de *P. conicoides* en deça de Skagen est douteuse. Les 23 autres espèces ont été trouvées toutes dans les eaux danoises en deça du Skager Rak, mais la plupart sont rares et n'ont été observées que peu de fois. D'une façon générale, la distribution de beaucoup d'entre elles est encore peu connue. Cela vient en partie de ce qu'elles sont petites et se ressemblent, de sorte qu'il faut une grande expérience pour les discerner, en partie de ce qu'elles n'ont été décrites que dans ces dernières années.

110. *Peridinium orbiculare* (p.200). M. PAULSEN (1907, p.12) dit qu'il a vu cette espèce «repeatedly in single specimens in the Danish waters», mais malheureusement il ne dit pas où. Du reste, comme c'est une forme néritique tempérée, connue dans la partie sud de la mer du Nord (et aussi près des récifs de Horn, nov. 1907) ainsi que sur les côtes d'Irlande, c'est vraisemblablement dans la mer du Nord et dans le Skager Rak (Cattégat) que M. PAULSEN l'a rencontrée. Je dirai à ce propos que je vois noté dans mes tableaux relatifs aux années d'exploration un «*P. globulus* Stein(?)» trouvé dans le Limfjord, devant Tyboron et près des récifs de Skagen, ainsi que dans la baie d'Aalborg. Or *P. globulus* est une espèce très proche parente, mais plus méridionale et océanique, de sorte qu'il s'agissait là vraisemblablement du *P. orbiculare* Pauls., non encore décrit à cette époque.

111. *Peridinium cerasus*. Cette espèce est connue au Groenland oriental, en Islande et dans la mer du Nord, et, d'après le catalogue international du plankton, on l'a trouvée dans le Skager Rak en août 1907.

112. *Peridinium roseum* a été trouvé par exemplaires isolés dans le Skager Rak et le Cattégat (mai 1907, février 1910); du reste on le connaît dans les eaux côtières du Groenland oriental, en Islande et en Norvège, ainsi que dans la Baltique intérieure.

113. *Peridinium ovalum* (p.201) n'est pas rare dans nos eaux extérieures: mer du Nord devant Tyboron, Limfjord, récifs de Skagen (le plus fréquemment) et dans la passe d'Anholt, mais pendant les années d'exploration on ne l'a pas noté dans les Belts ni dans la mer des Belts, non plus que dans la Baltique (tableau n° 62). Mais d'après les catalogues internationaux de plankton et d'après MM. PAULSEN et LOHMANN, on le rencontre fort avant dans la Baltique.

114. *Peridinium curvipes* (p.202) est une forme néritique septentrionale, connue dans le Groenland, le Spitzberg, l'Islande, les îles Færø et la mer du Nord. On ne l'a pas rencontrée dans les échantillons des années d'exploration, mais on l'a observée quelquefois plus tard (rarement) dans le Skager Rak et le Cattégat.

115. *Peridinium pyriforme* est une espèce très proche parente de celle qui suit, et on peut se demander s'il vaut la peine de les séparer. Dans l'examen de nos matériaux on ne l'a pas distinguée de sa parente; mais M. PAULSEN et moi nous l'avons rencontrée plus tard, à l'état clairsemé, dans le Cattégat, et d'après le catalogue international du plankton elle apparaît dans la mer du Nord près des récifs de Horn et dans le Skager Rak.

116. *Peridinium Steinii*. Au cours des années d'exploration cette espèce a été trouvée à l'état clairsemé et sporadique dans nos eaux à l'exception de la Baltique.

117. *Peridinium pallidum* est une espèce répandue dans toutes nos eaux, à l'exception de la Baltique (très rare dans le Limfjord); elle paraît surtout fréquente dans le Skager Rak et le Cattégat (tableau n° 63). On ne l'a pas rencontrée dans les échantillons entre juillet et septembre (la saison la plus chaude). Elle est océanique et a sa limite à l'intérieur de nos

eaux: en effet elle ne semble pas se présenter dans la Baltique proprement dite, contrairement à ce qui a lieu pour l'espèce suivante.

118. *Peridinium pellucidum* (p.203) est une espèce commune dans toutes nos eaux danoises, et elle se trouve à toutes les saisons, quoique rarement en grande quantité: mais il faut se rappeler que, comme toutes les espèces de *Peridinium* mentionnées jusqu'ici, elle est si petite qu'elle n'est retenue qu'en partie par les mailles des filets. Le tableau n° 64 donnera, — notamment pour 1900—1901, — une idée de la présence constante de cette espèce dans notre plankton. Il n'est possible de tirer de ce tableau aucune conclusion sur l'époque de floraison de cette espèce.

119. *Peridinium excentricum* (p.204). Cette espèce a été décrite par M. PAULSEN (1907), entre autres d'après des exemplaires trouvés dans nos eaux. Ce savant la signale dans la mer du Nord, le Cattégat et la mer des Belts, mais il n'en a jamais rencontré que des individus isolés, ce qui tient certainement en partie à la petitesse de l'espèce. Je l'ai rencontrée dans la mer du Nord près des récifs de Horn (juillet 1910).

120. *Peridinium Granii*. Cette espèce, non plus, n'était pas connue lorsque nos échantillons furent étudiés; voilà pourquoi elle n'est pas notée parmi nos matériaux. Je l'ai trouvée plus tard dans le Skager Rak et le Cattégat, et elle n'est certainement pas rare dans nos eaux extérieures.

121. *Peridinium depressum* (p.205). Cette espèce est commune dans presque toutes nos eaux et en toutes les saisons, mais elle se présente rarement en assez grande quantité. Elle est surtout fréquente dans la mer du Nord, le Skager Rak et le Cattégat, plus rare dans les Belts et la mer des Belts, très rare dans le Limfjord, et n'a pas été trouvée dans la Baltique près de Rødvig; c'est seulement dans la mer du Nord devant Tyborøn et près de Skagen qu'elle a été rencontrée dans les échantillons en assez grande quantité pour être marquée du signe + (une seule fois du signe c). Cf. tableau n° 65.

122. *Peridinium parallelum* (p.206). Cette espèce a été trouvée ultérieurement dans le Skager Rak et dans le Cattégat (PAULSEN 1907, Catal. internat. du plankton 1909).

123. *Peridinium oblongum*. Je crois qu'il est préférable et plus naturel de tenir cette forme pour une espèce indépendante et de ne pas la considérer comme une variété néritique du *P. oceanicum* Vanhöff., avec lequel elle est, il est vrai, apparentée de très près. — *P. oblongum* a été trouvé dans la plupart de nos eaux danoises: mer du Nord, Limfjord, Skager Rak, Cattégat et Belts; mais cette espèce ne va guère que jusqu'à la mer des Belts. Elle n'apparaît jamais en grand nombre, et pour ce qui est de la saison, il semble que les mois d'automne soient sa période de floraison; mais elle est très sporadique dans son mode d'apparition.

124. *Peridinium claudicans* a été décrit par M. PAULSEN (1907) en provenance de nos eaux, c. à d. de Frederikshavn, et il est en outre connu dans le Zuidersee (VAN BREEMEN 1905).

125. *Peridinium divergens*. Le *P. divergens* primitif, tel qu'on le concevait il y a de dix à vingt ans, a été scindé par la suite en un grand nombre d'espèces; et même les espèces indiquées aux nos 121—128 rentraient toutes dans la notion *P. divergens*. Mais lorsqu'on procéda à l'étude de nos échantillons, la subdivision en espèces était déjà faite en partie, de sorte que notre *P. divergens* ne comprend pas plus que ce que l'on considère maintenant comme le *P. divergens* Ehb. proprement dit, et l'espèce *P. crassipes* Kofoed. Or, à en juger par des recherches ultérieures, cette dernière espèce est fort rare parmi nous, et c'est pourquoi on peut admettre que la grande majorité des indications de présence et de fréquence de *P. divergens* est correcte.

Le tableau n° 66 montre que cette espèce est répandue dans toutes nos eaux, mais est rare dans la mer des Belts et dans la Baltique proprement dite: elle a son maximum d'abondance et de régularité dans le Skager Rak et le Cattégat. Elle a une période de floraison nette au début de l'automne (août-septembre) et une période de minimum aux approches du printemps.

126. *Peridinium crassipes* (p. 208). Comme nous venons de le dire, cette espèce n'était pas distinguée de *P. divergens* au moment où furent examinés nos échantillons: on ne peut donc rien dire de sa présence chez nous pendant les années d'exploration. Plus tard M. PAULSEN a indiqué qu'elle se présente assez fréquemment dans la mer du Nord et dans le Skager Rak, et le catalogue international du plankton (1909) la signale aussi bien dans le Skager Rak que dans le Cattégat et la mer des Belts.

127. *Peridinium conicum*. Pendant nos années d'exploration on confondait sous cette désignation *P. conicum* et *P. pentagonum* Gran; mais comme cette dernière espèce paraît rare dans nos eaux, on peut vraisemblablement rapporter la plupart des indications au *P. conicum* proprement dit. Celui-ci est fort répandu dans les eaux danoises, depuis la mer du Nord jusques et y compris la mer des Belts (tableau n° 67).

128. *Peridinium pentagonum* (p. 209). Sur la présence de cette espèce dans nos eaux on sait seulement que d'après M. PAULSEN (1907) elle est «rare in the Danish waters», qu'on l'a trouvée, en d'autres endroits, dans le grand Belt, et que d'après les catalogues internationaux du plankton (1906, 1909) on l'aurait rencontrée en février et mai 1903 dans le Skager Rak, le Cattégat et la mer des Belts (on ajoute cependant la mention «Détermination incertaine») et dans le Cattégat en mai 1907. Enfin on l'a trouvée en faible quantité dans plusieurs échantillons provenant d'Anholt Knob en 1910.

Peridinium conicoides. Cette espèce est indiquée par M. PAULSEN (1907) comme trouvée dans le Cattégat en décembre 1903. Par ailleurs on ne sait rien de sa présence dans nos eaux, et récemment M. PAULSEN (1911) ne la signale que dans les régions arctiques, de sorte qu'on peut se demander s'il convient de la donner comme danoise.

129. *Peridinium subinermis*. M. PAULSEN nous apprend qu'il a trouvé cette espèce «repeatedly and abundantly» dans la mer du Nord et le Skager Rak au printemps: d'après le catalogue international de plankton (1909), on l'a trouvée en outre dans le Skager Rak et le Cattégat à diverses époques de l'année.

130. *Peridinium punctulatum*. M. PAULSEN (1907) a décrit cette espèce d'après des matériaux provenant de la mer du Nord, où l'on l'a trouvée «repeatedly and in abundance». En 1910 je l'ai rencontrée dans des échantillons d'été provenant d'Anholt Knob.

Peridinium Thorianum. D'après M. PAULSEN (1907) cette espèce océanique boréale se présente dans la mer du Nord et dans le Skager Rak, mais elle est «rare». Je l'ai trouvée dans la mer du Nord près des récifs de Horn en avril 1910.

131. *Peridinium achromaticum* (p. 210) a été trouvé une seule fois dans le Cattégat (mai 1907) et dans le Sund (1899). Du reste cette espèce est une forme d'eau saumâtre qui a son habitat dans les golfes intérieurs de la Baltique et dans la mer d'Aral. Sa présence chez nous est due presque certainement à une immigration amenée par le courant baltique.

132. *Peridinium minusculum* a été trouvé («rare») dans la mer du Nord, le Cattégat et la mer des Belts (PAULSEN 1907). D'après M. LOHMANN, cette espèce est assez fréquente dans le golfe de Kiel; elle avait son maximum en mai (1906). Du reste, on la connaît dans la Baltique intérieure, dans les eaux côtières de l'Islande est du Grønland et dans l'Étang de Thau (Golfe du Lion). Il semble qu'elle est une forme néritique euryhaline et eurytherme, peut-être principalement septentrionale.

Peridinium trochoideum est une espèce très petite qui traverse les mailles des filets. D'après LOHMANN (1908), elle est assez fréquente dans le golfe de Kiel, et a son maximum en août.

Jusqu'ici on ne l'a pas notée dans nos eaux proprement danoises, mais on l'y rencontrera certainement. Elle est apparue en juillet 1910 dans la mer du Nord près des récifs de Horn.

133. *Pyrophacus horologicum* (p. 210) est une péridinée océanique largement répandue, qui appartient aux régions tempérées et subtropicales. Cette espèce ne parvient jusqu'à nous qu'en faible quantité, mais fort régulièrement à chaque automne. Elle est surtout fréquente dans la mer du Nord devant Tyborøn et près de Skagen, elle est rare dans le Limfjord et dans le Cattégat ainsi que dans les Belts et la mer des Belts. C'est tout à fait par exception qu'il lui arrive de pénétrer dans la Baltique proprement dite (août 1903 d'après le catalogue international de plankton, 1906).

Ceratium (pp. 211—223). Le genre *Ceratium* est de beaucoup le genre de péridinées le plus important dans nos mers, — comme du reste dans toutes les mers. Par suite des progrès accomplis sans relâche dans l'étude du plankton au cours de ces vingt dernières années, les notions d'espèces et de variétés ont subi d'importantes modifications. La détermination des Cératies qui a été faite lorsque nous avons examiné nos échantillons ne correspond donc pas parfaitement à l'état actuel de nos connaissances; cependant cette détermination paraîtra suffisamment correcte quant aux traits essentiels, pour la plupart des espèces; mais on n'a pas tenu compte des variétés entre lesquelles ont été subdivisées par la suite les diverses espèces, et en particulier des «types saisonniers» étudiés par MM. LOHMANN et APSTEIN, non plus que des races géographiques.

Nous passerons en revue dans ce qui suit les espèces trouvées dans nos eaux, et nous prendrons pour base de notre exposé l'étude de M. PAULSEN sur ce genre ainsi que la monographie récemment parue de M. JØRGENSEN.

134. *Ceratium furca* (p. 211) est une espèce commune dans la mer du Nord, le Skagerak et le Cattégat septentrional, rare dans le Cattégat du sud, les Belts et la mer des Belts; elle ne pénètre guère, — sauf par exception, — dans la Baltique proprement dite. Comme la plupart de nos autres Cératies, celle-ci a sa période de floraison en automne, mais se rencontre en presque toutes les saisons; cependant au printemps on ne la trouve qu'en très faible quantité et pas partout. Comme le montre le tableau n° 68, la période de floraison commença un peu plus tôt en 1899 qu'en 1900.

On a indiqué plusieurs fois que *C. tripos* produit à certaines époques des «types saisonniers», et montre en cela un surprenant polymorphisme; nous reviendrons un peu plus loin sur cette question. Pour le moment, présentons quelques remarques qui concernent en partie le plus différencié de ces «types saisonniers», la «*forma lineata*» de LOHMANN.

Au sous-genre *Biceratium* appartient, outre le *C. furca*, encore une autre espèce scandinave, que M. JØRGENSEN (1911) désigne par son ancienne dénomination de *C. lineatum* (Ehbg. Cleve (Synonyme: *Biceratium debile* Vanhöff)). Cette espèce ressemble beaucoup au type saisonnier, déjà indiqué, de *C. tripos* (f. *lineata* Lohm.), et c'est pourquoi M. LOHMANN (1908) les a identifiés; cette identification a été admise aussi par MM. PAULSEN (1908, 1909) et APSTEIN (1910). Cependant je suis certain que M. JØRGENSEN a raison de penser qu'il existe deux formes «*lineatum*» ressemblantes, mais très différentes au point de vue génétique, savoir: 1° le type saisonnier de *C. tripos*, que M. LOHMANN appelle «*forma lineata*» (elle a également porté le nom de *C. furca* var. *baltica* Möb.), et 2° une espèce océanique boréale indépendante: *C. lineatum* (Ehbg.) Cleve. Cette dernière espèce est une «nördliche Form des temperierten und kälteren Teiles des Atlantischen Meeres, häufig an den europäischen Küsten desselben, besonders in der Nordsee und im Norwegischen Meere. Kommt auch an der amerikanischen Seite vor, nördlich des Golfstromes» (JØRGENSEN 1911, p. 22). D'après ces indications sur la

distribution de cette espèce, il est vraisemblable qu'elle doit se rencontrer aussi dans nos eaux extérieures. Mais on ne connaissait pas ces faits remarquables lorsque nos échantillons furent étudiés, de sorte que les nombreuses mentions de «*C. lineatum*» en provenance des eaux danoises comprennent vraisemblablement les deux formes signalées, et il est impossible de les distinguer d'une façon bien certaine. Le tableau n° 69 relatif à la présence de «*C. lineatum*» en Danemark en 1899—1901 offre quelques données qui conviennent surtout à l'une des deux formes, et d'autres qui conviennent mieux à la seconde. Ainsi les rares indications provenant de la mer du Nord (et celles, assez rares, provenant de Skagen indiquent qu'il s'agit principalement du type saisonnier du *C. tripos* indigène dans les Belts et dans le Cattégat, tandis que les rares indications provenant du Belt (Lyø) signifient plutôt le contraire. Le fait que la plupart des données se placent en automne, peut être également cité en faveur du type saisonnier. On remarque l'absence presque complète de «*C. lineatum*» dans le Limfjord, aussi bien que dans la Baltique proprement dite. Mais la question ne pourra être résolue que par des recherches ultérieures; nous devons nous borner provisoirement à déclarer que nous ne savons pas si le véritable *C. lineatum* se présente dans nos eaux. Cette espèce a parfois d'importantes floraisons près de l'Islande occidentale (dans le détroit du Danemark): M. PAULSEN (1909) les a mentionnées, mais il a essayé de comprendre le fait en se représentant l'espèce comme un type saisonnier de *C. tripos*.

135. *Ceratium fusus* (p. 214) est le fidèle compagnon de *C. tripos* dans nos eaux; leur apparition coïncide exactement; seulement cette espèce est rare dans la Baltique près de Rødvig, où on ne la trouve que rarement en automne, et représentée par peu d'individus.

Dans le Limfjord elle n'apparaît que dans la dernière moitié de l'année. Dans la mer du Nord près de Tyborøn et dans le Skager Rak près de Skagen on la trouve pendant toute l'année et elle a sa période de floraison pendant toute la dernière moitié de l'année, tandis que dans le Cattégat et dans la mer des Belts il y a un minimum plus clairement marqué au printemps (mars—avril), — époque où l'espèce disparaît presque entièrement, — et une période de maximum un peu plus courte en automne, avec point culminant en septembre—octobre.

136. *Ceratium tripos* (p. 215). Le type du sous-genre *Euceratium* Gran est le plus important de tous nos organismes de phytoplankton: c'est le *C. tripos*. La race qui appartient à nos eaux a été dénommée par moi var. *subsalsum* (Ostenfeld 1903), tandis que la race géographique caractéristique de l'Atlantique tempéré septentrional, la var. *atlanticum* Ostf., ne se présente qu'assez rarement chez nous et, en ce cas, ne se présente probablement que dans la mer du Nord et le Skager Rak; M. PAULSEN (1907) signale la var. *atlanticum* à Skagen en mai 1906 et dit qu'elle «seems to be rare» dans les eaux danoises. Une étude approfondie des relations mutuelles entre ces deux races, particulièrement dans la mer du Nord, fournira certainement des faits intéressants. Dans ce qui suit, j'admets que presque tout notre effectif de *C. tripos* appartient à la var. *subsalsum*¹⁾.

C'est la var. *subsalsum* dont la biologie a été étudiée par MM. LOHMANN (1908) et APSTEIN (1910): à la p. 216 nous rendons compte brièvement des recherches de ces deux savants, particulièrement en ce qui concerne le polymorphisme de la race. Pendant la plus grande partie de l'année, elle n'est pas polymorphe; mais vers l'automne apparaissent trois formes divergentes qui proviennent soit d'une division ordinaire de cellules (LOHMANN), soit d'un

¹⁾ M. SCHÜTT (1892) a dénommé var. *balticum* une variété de cette espèce; mais comme ce nom, du reste fort bien approprié, comprend à la fois var. *atlanticum* et var. *subsalsum*, d'après les remarques de M. SCHÜTT lui-même sur l'extension géographique de la variété, on ne saurait, comme l'a fait M. JØRGENSEN (1911, p. 35), transporter ce nom à la variété *subsalsum* toute seule et le donner comme coordonné à la var. *atlanticum*. Je continue donc à employer le terme de *subsalsum* comme il est employé par MM. PAULSEN (1907, 1908) et APSTEIN (1910).

bourgeonnement (APSTEIN). Les trois formes indiquées proviennent bien du type; mais on n'a pas observé qu'elles puissent de nouveau reproduire le type, et l'on ne sait rien de leur destinée ultérieure, sinon qu'elles disparaissent au cours de l'hiver. Aussi M. LOHMANN (1908) a-t-il recouru à l'hypothèse suivant laquelle ces formes produiraient par copulation un zygote, d'où sortirait de nouveau le type fondamental. Mais on n'a jamais observé de copulation chez les Cératies marines, mais bien chez une espèce d'eau douce (*C. hirundinella*): seulement, ici la copulation n'est pas précédée de la production de formes divergentes. M. KOFOID (1909) a cherché à comprendre ces formes comme des mutations, mais il me semble que rien n'y autorise, car nous ne connaissons pas leur sort ultérieur et par suite nous ne savons rien de leur constance; et même nous pouvons plutôt dire à priori qu'elles ne peuvent être constantes, étant donné qu'elles apparaissent à chaque automne et disparaissent à chaque hiver. Enfin M. JØRGENSEN (1911, p. 37, 104 et passim) les considère comme des stades de dégénérescence («Degenerierungsstadien») provenant de ce que, pour telle ou telle cause, la division cellulaire aurait été accélérée d'une façon anormale («abnormalerweise beschleunigt»), car dans ces conditions les péridinées ont des tendances à produire de petites formes. Il indique comme cause de dégénérescence la faible salinité de la mer des Belts, le seul endroit où, à notre connaissance, ces formes apparaissent en assez grande quantité. Naturellement il est bien difficile de dire laquelle de ces hypothèses est la bonne (en laissant de côté ici celle de M. KOFOID). La différence essentielle entre M. LOHMANN et M. JØRGENSEN, c'est que le premier veut considérer ces petites formes à cornes courtes comme des formes saisonnières (variations temporelles) qui rentrent dans le cycle évolutif normal de l'espèce, tandis que M. JØRGENSEN les considère plutôt comme des pousses adventices, situées en dehors du cycle évolutif. Selon mon opinion personnelle, la théorie de M. JØRGENSEN a pour elle beaucoup de vraisemblance.

Outre ces formes, il en existe encore une autre dans nos eaux, et c'est une véritable forme saisonnière; en effet les individus de *C. tripos* qui apparaissent en hiver ont des cornes beaucoup plus longues que le type normal, de sorte qu'ils ont un aspect assez divergent. Cependant cette f. *hiemalis* (PAULSEN 1907) se ramène facilement au type normal, et il n'y a aucun doute possible sur leur étroite liaison.

Comme mes recherches ne se sont pas étendues à ces formes, je ne puis malheureusement pas dire quelle importance elles ont dans nos diverses régions maritimes; mais ce qu'il y a de plus vraisemblable, c'est qu'en tous cas en deçà de Skagen elles doivent se comporter d'une manière analogue à celle qui a été décrite pour la mer des Belts par MM. LOHMANN et APSTEIN. Nous devons nous contenter de ces remarques et, du reste, nous en tenir à l'espèce considérée comme un tout. Cette espèce se trouve à proprement parler pendant toute l'année dans le plankton de nos eaux, à l'exception de la mer Baltique (près de Rødvig) et du Limfjord; mais elle a partout une courbe annuelle très nette (tableau n° 71). Dans le Limfjord elle ne se trouve, comme les autres espèces de *Ceratium*, que dans la seconde moitié de l'année. Les Cératies font pour ainsi dire complètement défaut depuis janvier jusques et y compris juin et ne jouent pas dans le Limfjord le grand rôle comme dans nos autres eaux. L'autre région maritime où *C. tripos* a une importance assez faible est la Baltique (près de Rødvig). M. APSTEIN (1902) a montré que les Cératies meurent en masse lorsqu'elles sont transportées par-dessus le seuil de Gedser—Darsserort; l'espèce n'a donc pas son habitat dans la Baltique proprement dite, mais doit y revenir en immigrante chaque année. C'est seulement dans le mois d'août qu'elle paraît arriver jusqu'à Rødvig (baie de Fakse), et elle s'y tient le reste de l'année, avec un maximum en septembre—décembre. — Dans nos autres régions: Skager Rak, Cattégat, Belts et mer des Belts, *C. tripos* est à demeure, toute l'année; sa période de floraison commence en juin—juillet et peut durer jusqu'à février. Le maximum se place en août-octobre, mais varie un peu suivant la région et suivant les années.

Comme nous l'avons indiqué, c'est une race géographique particulière qui habite nos eaux, et cette race doit être plutôt considérée comme nérétique par opposition avec la race atlantique de la même espèce, qui est de type océanique. Du reste, comme il a été dit, la race de l'Océan Atlantique se rencontre aussi dans nos eaux, de sorte que nous pouvons parler de *C. tripos* à la fois comme d'une forme nérétique et comme d'une forme océanique. Les deux races doivent être regardées comme tempérées; mais tandis que la race atlantique est vraisemblablement une hôtesse accidentelle et rare, la var. *subsalsum* est endogénétique dans nos eaux, excepté seulement dans la Baltique et dans le Limfjord.

137. *Ceratium bucephalum* (p. 218) appartient à nos hôtes d'automne; son apparition coïncide avec l'époque la plus chaude et avec la grande invasion de formes méridionales qui vient de la mer du Nord avec le courant jullandais. Il s'en suit que sa présence chez nous est limitée à la mer du Nord (chose assez curieuse, elle est rare devant Tyborøn; c'est sans doute trop près de la côte), au Skager Rak et au Cattégat. Pendant les années d'exploration elle a fait défaut dans le Limfjord, dans la Baltique proprement dite et dans la mer des Belts, et n'a été observée qu'une fois (oct. 1897) dans le Sund, pas du tout dans les Belts. Dans la mer des Belts et dans le grand Belt on l'a trouvée ensuite très exceptionnellement (cat. internat. de plankton, 1909); mais normalement la limite de sa distribution est à l'entrée du grand Belt. — Le tableau n° 72 nous apprend que le maximum a lieu en septembre, et que cette espèce est surtout fréquente près de Skagen et d'Anholt Knob: ce sont les deux endroits parmi nos stations où l'influence des côtes est la plus faible.

C'est peut-être une forme saisonnière du *C. tripos* de la mer du Nord, analogue, quoique opposée à la forme hivernale à longue corne (*C. tripos* f. *hiemalis*). Il faudrait peut-être examiner de plus près d'après des matériaux vivants si l'on ne pourrait pas découvrir des chaînes hétéromorphes composées de *C. tripos* et de *C. bucephalum*.

138. *Ceratium macroceras* (p. 220). Cette espèce est surtout fréquente près de Tyborøn, près de Skagen et près d'Anholt Knob; la quantité est beaucoup plus faible et la durée plus courte sur le haut-fond de Schultz et dans la passe de Læsø (tableau n° 73). Enfin il y a des apparitions isolées dans le Limfjord et dans le grand Belt, ainsi que dans le Sund. Cette espèce n'a pas été trouvée près de Lyø pendant les années d'exploration, mais nous savons par les catalogues internationaux de plankton et par M. LOHMANN qu'elle pénètre dans la mer des Belts. Sa période de floraison a lieu en juillet—octobre.

139. *Ceratium intermedium* (p. 221) appartient aux Cératies qui pénètrent dans nos eaux en venant de la mer du Nord et qui par suite sont surtout abondantes dans les eaux extérieures (tableau n° 74). Cette espèce paraît avoir sa limite intérieure dans le grand Belt; du reste M. LOHMANN ne la mentionne pas dans le golfe de Kiel. Deux indications en provenance de la mer des Belts dans les catalogues internationaux de plankton ne sont certainement pas tout à fait sûres, car le *C. intermedium* se confond aisément avec *C. longipes* var. *balticum*. Notre espèce se présente rarement en grande quantité dans les eaux danoises, où du reste on ne trouve que sa forme *typica* (PAULSEN); elle est la plus nombreuse près de Skagen, dans la passe de Læsø et près d'Anholt Knob. Sa période de floraison se place en automne, et le maximum paraît être en septembre.

140. *Ceratium longipes* (p. 222). Dans nos eaux apparaît principalement la race géographique var. *balticum* Ostf., qui est analogue à *C. tripos* var. *subsalsum*, et qui a à peu près la même extension chez nous que *C. fusus*. Cette espèce accompagne communément *C. tripos* et se trouve dans toutes nos eaux, à l'exception du Limfjord et de la Baltique, où elle n'a été trouvée que peu de fois et en très petit nombre. Dans le Skager Rak, le Cattégat et le grand Belt nous trouvons la dite race presque toute l'année; mais elle a un minimum au printemps et une grande et longue période de floraison depuis mai—juin jusqu'à la fin de

l'année. Son maximum paraît avoir lieu un peu plus tôt que chez les autres Cératies, savoir en juin—juillet (août): du reste il y a, comme on peut le voir par le tableau n° 75, quelque différence entre 1899 et 1900, en ce sens que l'espèce a été plus abondante pendant l'hiver de cette dernière année. —

Dans son tableau d'ensemble des péridinées marines danoises, M. PAULSEN 1907 cite en provenance du Skager Rak l'espèce subtropicale *Podolampas palmipes* Stein. On a trouvé cette espèce deux fois en 1905 dans deux stations, au cours des explorations marines suédoises: mais comme ces stations sont fort éloignées du domaine danois, j'estime qu'il n'y a pas lieu de faire entrer ici cette espèce en ligne de compte.

Gymnodiniaceae (p. 224). Comme les péridinées de cette famille n'ont pas de squelette extérieur, elles se conservent si mal parmi les échantillons plongés dans l'alcool, qu'on ne saurait les identifier. Nos matériaux ne nous fournissent donc aucun éclaircissement sur ces formes, et les données que nous avons sur leur présence dans nos eaux sont des plus fragmentaires. Elles se bornent à quelques observations accidentelles faites sur des matériaux vivants.

141. *Gymnodinium gracile* a été décrit par M. R. S. BERGH (1881) en provenance du petit Belt; cette espèce n'est certainement pas rare dans nos eaux; je l'ai rencontrée au large de Frederikshavn en mai 1898.

142. *Spirodinium spirale* a été décrit également par M. BERGH en provenance du petit Belt; il est probable qu'on la trouvera fort répandu dans nos eaux.

143. *Pouchetia rosea*. En mars et avril 1900 j'ai observé dans le plankton de la mer du Nord, au large de Tyboron, une forme de *Pouchetia* que j'ai rapportée à cette espèce. Elle est néritique et tempérée: on la connaît sur les côtes de Bretagne et dans la Méditerranée.

J'ai trouvé aussi dans le Cattégat, en mai 1898, quelques exemplaires isolés d'une *Pouchetia* sp., qui est peut-être la même espèce: mais les frontières spécifiques à l'intérieur de ce genre sont très incertaines. —

M. LOHMANN (1908) a décrit plusieurs gymnodiniacées (ce sont presque toutes de petites formes en provenance du golfe de Kiel: comme il est vraisemblable qu'elles se trouvent aussi dans nos eaux, nous les avons énumérées p. 224.

A la suite des gymnodiniées je mentionne deux espèces qui leur sont tout au moins apparentées de très près et qu'il faut peut-être considérer comme des formes divergentes de cette même famille.

144. *Polykrikos Schwartzii* (p. 225) est une grande forme largement répandue, que l'on connaît depuis les eaux côtières de l'Islande jusqu'à la Méditerranée. M. BERGH a décrit la forme de nos eaux comme une espèce particulière, *P. auricularia*: mais il n'y a à cela aucune raison spéciale. La forme en question se rencontre assez souvent dans nos eaux, mais n'apparaît pas en grande quantité.

145. *Pyrocystis lunula* p. 225. Comme cet organisme présente à un stade de son évolution des spores flagellifères analogues à ceux de *Gymnodinium*, on a voulu le considérer comme une espèce du genre *Gymnodinium*; mais il diffère beaucoup trop des autres espèces; d'autre part M. APSTEIN, à qui nous devons nos données les plus complètes sur l'évolution de cet organisme, l'éloigne complètement de la famille des *Gymnodiniaceae*. Mais c'est trop s'avancer: et il est plus naturel, selon moi, de le tenir, ainsi que les autres espèces de *Pyrocystis*, pour un groupe spécial à l'intérieur de la famille. — Pendant les années d'exploration on a noté seulement en août 1898 dans la baie d'Aalborg son stade en forme de croissant de lune (f. *lanula*), mais il ne doit pas être si rare. D'après les catalogues internationaux de

plankton on l'a observé dans nos eaux en août 1904, en novembre 1906 et en août 1907, et M. LOHMANN (1908) la signale dans le golfe de Kiel en août—septembre 1905. M. APSTEIN a trouvé la *Pyrocystis lunula* en grande quantité dans la mer du Nord en mai 1906, et il y a étudié sa biologie. Le courant jutlandais de la mer du Nord l'entraîne dans les eaux danoises.

Comme appendice à l'énumération des protophytes de notre plankton marin je signale un petit organisme qui est apparu en petit nombre dans un échantillon (16 octobre 1900 provenant des récifs de Skagen. M. LOHMANN (1902, p. 68) a décrit, en provenance de la Méditerranée, un genre de «Protophyten unsicherer Stellung» qu'il appelle *Acanthoica*: j'y rattache notre organisme, que je dénomme:

Acanthoica trispinosa n. sp. (p. 226)¹⁾. La cellule (fig. 9) est elliptique, aplatie, mesurant 16 μ de longueur, et 8 ou 10 μ de largeur suivant qu'elle présente son côté mince ou son côté large; la surface est revêtue de formations coquillières (chaux?); on voit à l'un des pôles deux grandes épines de flottaison, et à l'autre une grande et 2 (3?) petites. A ce dernier pôle apparut en outre un long flagellum; mais comme l'examen a été fait sur des matériaux conservés, il se peut que l'observation soit défectueuse. Pour la même raison nous ne pouvons rien dire des chromatophores, qui étaient d'un jaune-brun dans les deux espèces de M. LOHMANN.

H. Tableau d'ensemble de la présence des organismes de phytoplankton observés dans les eaux danoises (pp. 226—231).

Nous avons donc parcouru (pp. 87—226), espèce par espèce, les organismes de phytoplankton observés dans les eaux danoises, en considérant leur mode de présence au point de vue régional et biologique. J'espère arriver plus tard à un groupement d'ensemble des espèces à ces points de vue, de façon à tirer de là des conclusions générales. Néanmoins, pour donner un aperçu facile à embrasser du regard, j'ai présenté dès maintenant sous forme de tableau la plupart des espèces accompagnées de données.

Ce tableau (pp. 227—231) indique:

- 1) si l'espèce est océanique (*o*) ou néritique (*n*);
- 2) holoplanktonique (*h*) ou méroplanktonique (*m*);
- 3) dans quelle de nos régions maritimes elle a été trouvée, et si elle est allogénétique (*a*) ou endogénétique (*e*);
- 4) l'époque du maximum et du minimum, désignée en partie par saison: printemps (*F*), été (*S*), automne (*E*) et hiver (*W*), en partie par mois (*I—XII* = janvier—décembre);
- 5) si l'espèce a une ou deux périodes de floraison par an, autrement dit est monacmique (*m*) ou diacmique (*d*);
- 6) quelle extension elle a en dehors de notre domaine maritime, si elle est principalement septentrionale (*N*), méridionale (*S*) ou Baltique (*B*).

Enfin nous avons joint à plusieurs espèces des remarques plus précises sur la distribution, etc.

Les lettres *a* ou *e* entre parenthèses signifient que l'indication est probablement juste, mais ne s'appuie pas sur des données suffisantes. Un point d'interrogation indique l'incertitude ou le manque de renseignements suffisants.

¹⁾ = *A. acanthifera* Lohm. Dans un mémoire paru pendant l'impression de mon travail M. H. LOHMANN (Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. V, H. 2^e 3, 1912, p. 240, fig. 15b c) a décrit une espèce nouvelle du genre *Acanthoica* qui est identique avec mon *A. trispinosa*, et le nom de LOHMANN a donc la priorité. L'espèce en question est très répandue dans l'Océan Atlantique temperé, ce qui s'accord bien avec l'apparition de notre forme dans le Skager Rak en automne.

Bibliographie

(voir pp. 232—238).

Tableaux I—XVIII (pp. 239—298).

En ce qui concerne la disposition des tableaux, qui correspondent tous aux récoltes signalées dans l'introduction (résumé: p. 300), nous devons présenter quelques observations.

En haut se trouvent, en règle générale, les renseignements suivants:

1. Année et date, avec le mois en chiffres romains et le jour en chiffres arabes.
2. Température (C°) à la surface et au fond pour les récoltes de deux semaines; sur les autres tableaux la température est donnée en règle générale pour les profondeurs indiquées.
3. La salinité, pour 1000, et en règle générale avec une seule décimale, est donnée de la même façon que la température.

Les chiffres des articles 2. et 3. pour les récoltes de deux semaines sont tirés des tableaux du «Nautisk Meteorologisk Aarbog» (Annales de météorologie nautique). Pour ce qui est des bateaux-phares et de Rødvig, les données nécessaires sont directement extraites de cette publication; mais elle ne les fournit pas pour les autres endroits de récolte; c'est pourquoi j'ai dû emprunter les chiffres au lieu d'observation le plus voisin du lieu de récolte:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| pour le Limfjord près de Nykøbing, j'ai utilisé.... | Oddesund. |
| — Lyø Trille..... | «la Fionie du Sud.» |
| — le grand Belt au SSO de Knudshoved..... | «l'Ouest du grand Belt». |
| — la mer du Nord devant Tyborøn..... | le bateau-phare des récifs de Horn. |

Il en résulte que ces chiffres n'ont qu'une valeur approximativement utilisable. — Si les indications ont fait défaut dans les «Annales» pour le jour où l'échantillon de plankton a été recueilli, j'ai comblé la lacune en prenant les indications immédiatement précédentes ou suivantes, et en ce cas celles-ci sont mises entre crochets. Par contre les chiffres des articles 2. et 3. des tableaux pour les diverses croisières sont des observations directes faites à bord; mais malheureusement ces observations sont loin d'être complètes.

Pour les récoltes du Sund il n'y a pas de chiffres de température ni de salinité, mais seulement l'indication de la direction du courant (courant venant de la Baltique, S, ou venant du Cattégat, N).

4. Pour toute une catégorie de tableaux le volume du plankton est donné en cm³, et sur le tableau de Frederikshavn le poids est donné en grammes (cf. PETERSEN 1903).

5. Le rapport entre les organismes végétaux et les organismes animaux, — c'est-à-dire entre les producteurs de substance et les consommateurs de substance, — est indiqué surtout à l'aide des signes relatifs de fréquence.

Le long du côté gauche du tableau les noms des organismes (phytoplankton et protozoaires) sont inscrits alphabétiquement à l'intérieur des groupes principaux.

La fréquence relative des espèces dans l'échantillon est exprimée par les indices de fréquence ordinairement employés, et fondés sur l'appréciation (voir p. 325). Un astérisque devant l'indice de fréquence veut dire que l'espèce en question dans l'échantillon en question a été trouvée avec des endocystes, et une parenthèse veut dire que quelques-uns ou tous les individus étaient morts.

Pour ne pas allonger les tableaux et les rendre d'un maniement plus difficile qu'il n'est nécessaire, une partie des formes moins communes ont été écartées de ces tableaux et énumérées à part aux pp. 242—255, où elles sont accompagnées des données nécessaires (jour, mois, année, indice de fréquence).

STUDIER

OVER

DET RESPIRATORISKE NERVESYSTEM HOS HVIRVELDYRENE

AF

HOLGER MØLLGAARD

AVEC UN RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

MED 8 FIG. I TEXTEN OG 13. TAVLER

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, 7. RÆKKE, NATURVIDENSK. OG MATEM. AFD. IX. 1



KØBENHAVN.

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHADEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

.1910

Pris: 8 Kr. 20 Øre

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 6te Række.

Naturvidenskabelig og matematisk Afdeling.

	Kr. Øre
I, med 42 Tavler, 1880—85	29. 50.
1. Prytz, K. Undersøgelser over Lysets Brydning i Damp og tilsvarende Vædske. 1880	65.
2. Boas, J. E. V. Studier over Decapodernes Slægtskabsforhold. Med 7 Tavler. Résumé en français. 1880	8. 50.
3. Steenstrup, Jap. Sepiadarium og Idiosepius, to nye Slægter af Sepiernes Familie. Med Bemærkninger om to beslægtede Former Sepioloidea D'Orb. og Spirula Lmk. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1881	1. 35.
4. Colding, A. Nogle Undersøgelser over Stormen over Nord- og Mellem-Europa af 12 ^{te} —14 ^{de} Novb. 1872 og over den derved fremkaldte Vandflod i Østersøen. Med 23 Planer og Kort. Résumé en français. 1881	10. "
5. Boas, J. E. V. Om en fossil Zebra-Form fra Brasiliens Campos. Med et Tillæg om to Arter af Slægten Hippidion. Med 2 Tavler. 1881	2. "
6. Steen, A. Integration af en lineær Differentialligning af anden Orden. 1882	50.
7. Krabbe, H. Nye Bidrag til Kundskab om Fuglenes Bændelorme. Med 2 Tavler. 1882	1. 35.
8. Hannover, A. Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Anencephalia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 2 Tavler. Extrait et explication des planches en français. 1882	1. 60.
9. — Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Cyclopia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 3 Tavler. Extrait et explic. des planches en français. 1884	4. 35.
10. — Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Synotia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 1 Tavle. Extrait et explic. des planches en français. 1884	1. 30.
11. Lehmann, A. Forsøg paa en Forklaring af Synsvinklens Indflydelse paa Opfattelsen af Lys og Farve ved direkte Syn. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1885	1. 85.
II, med 20 Tavler, 1881—86	20. "
1. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 1 ^{ste} Afhandling. Med 6 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1881	3. 15.
2. Lorenz, L. Om Metallerne Ledningsevne for Varme og Elektricitet. 1881	1. 30.
3. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 2 ^{den} Afhandling. Med 9 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1882	5. 30.
4. Christensen, Odin. Bidrag til Kundskab om Manganelets Iiter. 1883	1. 10.
5. Lorenz, L. Farvespredningens Theori. 1883	60.
6. Graub, J. P. Undersøgelser ang. Mængden af Primitiv under en given Grænse. Résumé en français. 1884	4. "
7. Lorenz, L. Bestemmelse af Kviksølvsøjlers elektriske Ledningsmodstande i absolut elektromagnetisk Maal. 1885	80.
8. Traustedt, M. P. A. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Salperne. Med 2 Tavler. Explic. des planches en français. 1885	3. "
9. Bohr, Chr. Om Iltens Afgivelser fra den Boyle-Mariotteske Lov ved lave Tryk. Med 1 Tavle. 1885	1. "
10. — Undersøgelser over den af Blodfarvestoffet optagne Iltmængde udførte ved Hjælp af et nyt Absorptionsmeter. Med 2 Tavler. 1886	1. 70.
11. Thiele, T. N. Om Definitionerne for Tallet, Talarterne og de tallignende Bestemmelser. 1886	2. "
III, med 6 Tavler, 1885—86	16. "
1. Zeuthen, H. G. Keglesnitlæren i Oldtiden. 1885	10. "
2. Levinson, G. M. R. Spolia Atlantica. Om nogle pelagiske Annulata. Med 1 Tavle. 1885	1. 10.
3. Rung, G. Selvregistrerende meteorologiske Instrumenter. Med 1 Tavle. 1885	1. 10.
4. Meinert, Fr. De cæcephale Myggelarver. Med 4 dobb. Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1886	6. 75.
IV, med 25 Tavler. 1886—88	21. 50.
1. Boas, J. E. V. Spolia Atlantica. Bidrag til Pteropodernes Morfologi og Systematik samt til Kundskaben om deres geografiske Udbredelse. Med 8 Tavler. Résumé en français. 1886	10. 50.
2. Lehmann, A. Om Anvendelsen af Middelgradationernes Metode paa Lyssansen. Med 1 Tavle. 1886	1. 50.
3. Hannover, A. Primordialbrusken og dens Forbening i Truncus og Extremiteter hos Mennesket før Fødselen. Extrait en français. 1887	1. 60.
4. Lütken, Chr. Tillæg til Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten <i>Cyanus</i> Latr. eller <i>Hvallusene</i> . Med 1 Tavle. Résumé en français. 1887	60.
5. — Fortsatte Bidrag til Kundskab om de arktiske Dybhavs-Tudsefiske, særligt Slægten <i>Himantolophus</i> . Med 1 Tavle. Résumé en français. 1887	75.
6. — Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne <i>Tursiops</i> , <i>Orca</i> og <i>Lagenorhynchus</i> . Med 2 Tavler. Résumé en français. 1887	4. 75.
7. Koefoed, E. Studier i Platosoforbindelser. 1888	1. 30.
8. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 3 ^{die} Afhandling. Med 12 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1888	6. 45.
V, med 11 Tavler og 1 Kort. 1889—91	15. 50.
1. Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter <i>Steno</i> , <i>Delphinus</i> og <i>Prodelphinus</i> . Med 1 Tavle og 1 Kort. Résumé en français. 1889	2. 75.
2. Valentiner, H. De endelige Transformations-Grupper Theori. Résumé en français. 1889	5. 50.
3. Hansen, H. J. Cærolanida et familiæ nonnullæ propinquæ Musci Hauniensis. Et Bidrag til Kundskaben om nogle Familier af Isopode Krebsdyr. Med 10 Kobbervar. Résumé en français. 1890	9. 50.
4. Lorenz, L. Analytiske Undersøgelser over Primitivmængderne. 1891	75.

- VI, med 4 Tavler. 1890—92** 13. 75.
1. Lorenz, L. Lysbevægelsen i og uden for en af plane Lysbølger belyst Kugle. 1890 2. "
 2. Sørensen, William. Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltningen deraf med Hvirvelsojen særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi. Med 3 Tavler. Résumé en français. 1890 3. 80.
 3. Warming, Eug. Lagoa Santa. Et Bidrag til den biologiske Plantegeografi. Med en Fortegnelse over Lagoa Santas Hvirveldyr. Med 43 Illustrationer i Texten og 1 Tavle. Résumé en français. 1892 10. 85.
- VII, med 4 Tavler. 1890—94** 13. 75.
1. Gram, J. P. Studier over nogle numeriske Funktioner. Résumé en français. 1890 1. 10.
 2. Prytz, K. Metoder til korte Tiders, særlig Rotationstiders, Udmaalning. En experimental Undersøgelse. Med 16 Figurer i Texten. 1890 1. 50.
 3. Petersen, Emil. Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer. 1891 1. 60.
 4. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 4de Afhandling. Med c. 185 mest af Forfatteren tegnede Figurer i 34 Grupper. Résumé et explication des figures en français. 1891 1. 50.
 5. Christensen, Odin T. Rhodanchromammoniakforbindelser. (Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi. III.) 1891 1. 25.
 6. Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Scopelini Musei Zoologici Universitatis Hauniensis. Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Laxesild eller Scopeliner. Med 3 Tavler. Résumé en français. 1892 3. 50.
 7. Petersen, Emil. Om den elektrolytiske Dissociationsvarme af nogle Syrer. 1892 1. 25.
 8. Petersen, O. G. Bidrag til Scitamineernes Anatomi. Résumé en français. 1893 2. 75.
 9. Lütken, Chr. Andet Tillæg til Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten *Cyanus* Latr. eller Hval-lusene. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1893 " 85.
 10. Petersen, Emil. Reaktionshastigheden ved Methylætherdannelsen. 1894 1. 50.
- VIII, med 3 Tavler. 1895—98** 12. 25.
1. Melnert, F. Sideorganerne hos Scarabæ-Larverne. Les organes latéraux des larves des Scarabes. Med 3 Tavler. Résumé et explication des planches en français. 1895 3. 30.
 2. Petersen, Emil. Damptryksformindskelsen af Methylalkohol. 1896 1. "
 3. Buchwaldt, F. En matematisk Undersøgelse af, hvorvidt Vædske og deres Dampe kunne have en fælles Tilstandsligning, baseret paa en kortfattet Fremstilling af Varmetheoriens Hovedsætninger. Résumé en français. 1896 2. 25.
 4. Warming, Eug. Halofyt-Studier. 1897 3. "
 5. Johannsen, W. Studier over Planternes periodiske Livsyttringer. I. Om antagonistiske Virksomheder i Stofskiftet, særlig under Modning og Hvile. 1897 3. 75.
 6. Nielsen, N. Undersøgelser over reciproke Potenssummer og deres Anvendelse paa Rækker og Integraler. 1898. 1. 60.
- IX, med 17 Tavler. 1898—1901** 17. "
1. Steenstrup, Japetus, og Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Klump- eller Maanedfiskene (*Molidæ*). Med 4 Tavler og en Del Xylografer og Fotogravurer. 1898 4. 75.
 2. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 5te Afhandling. Med 42 Figurgrupper. Résumé en français. 1899 1. 60.
 3. Meyer, Kirstine. Om overensstemmende Tilstande hos Stofferne. En med Videnskabernes Selskabs Guldmedaille belønnet Prisaafhandling. Med en Tavle. 1899 2. 60.
 4. Jørgensen, S. M. Om Zeise's Platosemiæthyl- og Cossa's Platosemiamminsalte. Med 1 Tavle. 1900 " 75.
 5. Christensen, A. Om Overbromider af Chinaalkaloider. 1900 1. "
 6. Steenstrup, Japetus. Heteroteuthis Gray, med Bemærkninger om Rossia-Scipiola-Familien i Almindelighed. Med en Tavle. 1900 " 90.
 - Gram, Bille. Om Proteinkornene hos oliegivende Frø. Med 4 Tavler. Résumé en français. 1901 2. 50.
 8. Melnert, Fr. Vandkalvelarverne (*Larvæ Dytiscidarum*). Med 6 Tavler. Résumé en français. 1901 5. 35.
- X, med 4 Tavler. 1899—1902** 10. 50.
1. Juel, C. Indledning i Læren om de grafske Kurver. Résumé en français. 1899 2. 80.
 2. Billmann, Einar. Bidrag til de organiske Kvægsølvforbindelseres Kemi. 1901 1. 80.
 3. Samsoe Lund og Røstrup, E. Marktdselen (*Cirsium arvense*). En Monografi. Med 4 Tavler. Résumé en français. 1901 6. "
 4. Christensen, A. Om Bromderivater af Chinaalkaloiderne og om de gennem disse dannede brintfattigere Forbindelser. 1902 1. 40.
- XI, med 10 Tavler og 1 Kort. 1901—03** 15. 05.
1. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 6te Afhandling. Med 47 Figurgrupper. Résumé en français. 1901. 2. 15.
 2. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtfaejringer. I. Lamellibranchiater. Med 1 Kort og 4 Tavler. 1902. 4. "
 3. Winther, Chr. Rotationsdispersionen hos de spontant aktive Stoffer. 1902 2. "
 4. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtfaejringer. II. Scaphopoder, Gastropoder og Cephalopoder. Med 5 Tavler. 1902 3. 40.
 5. Winther, Chr. Polarimetriske Undersøgelser II: Rotationsdispersionen i Opløsninger 1. 60.
 6. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtfaejringer. III. Stratigrafiske Undersøgelser. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1903 3. 85.
- XII, med 3 Tavler og 1 Kort. 1902—04** 10. 50.
1. Forch, Carl, Knudsen, Martin, og Sørensen, S. P. L. Berichte über die Konstantenbestimmungen zur Aufstellung der hydrographischen Tabellen. Gesammelt von Martin Knudsen. 1902 4. 75.
 2. Bergh, R. Gasteropoda opisthobranchiata. With three plates and a map. (The Danish expedition to Slam 1899—1900, I.) 1902 3. 45.
 3. Petersen, C. G. Joh., Jensen, Søren, Johansen, A. C., og Levinsen, J. Chr. L. De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. 1903 3. 25.
 4. Christensen, A. Om Chinaalkaloidernes Dibromadditionsprodukter og om Forbindelser af Alkaloidernes Chlorhydrater med højere Metalchlorider. 1904. 1. 35.

Zoologiske og anatomiske Skrifter

udgivne af Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab

(udenfor Skrifternes 6te Række, se Omslagets S. 2—3):

	Kr.	Øre
Bergh, R. Bidrag til en Monographi af Marseniaderne, m. 5 Tavler. 53	4	"
— Anatomiske Bidrag til Kundskab om Æolidierne, m. 9 Tavler. 64	5	"
Eschricht, D. F. Anatomisk-physiologiske Undersøgelser over Salperne, m. 6 Tavler. 41	2	35
— Undersøgelser over Hvaldyrene. Afhandling 1—6, m. 16 Tavler. 44—48	13	"
— Om Gangesdelphinen, m. 3 Tavler. 51	2	"
Eschricht & Reinhardt. Om Nordhvalen, m. 6 Tavler. 61	4	65
— Ni Tavler til Oplysning om Hvaldyrenes Bygning m. Forklaring. 69	2	65
Hannøyer, A. Mikroskopiske Undersøgelser af Nervesystemet, m. 7 Tavler. 42	3	"
— Om Bruskens første Dannelse og Udvikling, m. 2 Tavler. 64	"	90
— Iagttagelser over indkapslede Indvoldsorme hos Frøen, m. 2 Tavler. 65	1	"
— Epitheltoma cylindraceum, foliaceum og globosum, m. 2 Tavler. 65	"	90
— Om Bygningen og Udviklingen af Skjæl og Pigge hos Bruskfisk, m. 4 Tavler. 67	2	"
— Giets Nethinde, m. 6 Tavler. Explic. des planches en franç. 75	10	"
— Primordialbrusken og dens Forbeping i det menneskelige Kranium før Fødselen, m. 2 Tavler. Explic. des planches en franç. 80	6	35
Krabbe, H. Helminthologiske Undersøgelser i Danmark og paa Island, m. 7 Tavler. 65	2	75
— Bidrag til Kundskab om Fuglenes Bændelorme, m. 10 Tavler. Résumé en franç. 69	4	80
Kroyer, H. Slægten Hippolytes' nordiske Arter, m. 6 Tavler. 42	3	35
Lütken, C. F. Additamenta ad historiam Ophiuridarum. I—III, m. 7 Tavler. Résumé en franç. 58—69	6	85
— Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten Cyamus Latr. eller Hvallusene, m. 4 Tavler. Résumé en franç. 73	2	15
— Velhas-Flodens Fiske, et Bidrag til Brasiliens Ichthyologi, m. 5 Tavler. Synopsis Latina. 75	6	75
— Til Kundskab om to arktiske Slægter af Dybhavs-Tudsefiske: Himantolophus og Ceratias, m. 2 Tavler. Résumé en franç. 78	2	"
— Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Formforandringer hos Fiske under deres Væxt og Udvikling, m. 5 Tavler. Résumé en franç. 80	8	20
Meinert, Fr. Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie, m. 3 Tavler. 60	2	25
Prosch, V. Nogle nye Cephalopoder, m. 1 Tavle. 47	"	65
Reinhardt, J. Beskrivelse af nogle nye Slangearter, m. 3 Tavler. 43	1	50
— Mephitis Westermanni, et nyt Stinkdyr fra Brasilien, m. 1 Tavle. 57	"	65
— Bidrag til Kundskab om Kjømpedovendyret Lestodon armatus, m. 3 Tavler. 75	2	20
— Kjømpedovendyr-Slægten Coelodon, m. 5 Tavler. Résumé en franç. 78	5	"
— Beskrivelse af Hovedskallen af et Kjømpedovendyr, Grypotherium darwini, fra La Plata-Landenes plejstocene Dannelser, m. 2 Tavler. Résumé en franç. 79	1	75
Reinhardt & Prosch. Om Scidaephorus Mülleri, m. 5 Tavler. 46	2	25
Schjødte, J. C. Corotoca og Spirachtha, m. 2 Tavler. 54	1	35
Steenstrup, Jap. Rhizochilus antipathum, m. 1 Tavle. 53	1	"
— Hectocotylidannelsen hos Octopodslægterne Argonauta og Tremoctopus, m. 2 Tavler. 56	1	35
— Hemisepius, en ny Slægt af Sepia-Blæksprutternes Familie, med Bemærkninger om Sepia-Formerne i Almindelighed, m. 2 Tavler. Résumé en franç. 75	1	25
— Spolia atlantica. Kolossale Blæksprutter fra det nordlige Atlanterhav, m. 4 Tavler. 98	3	75
Steenstrup & Lütken. Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernæer, m. 15 Tavler. 61	5	"

DE DANSKE FARVANDES PLANKTON

I AARENE 1898—1901

PHYTOPLANKTON OG PROTOZOER

1. PHYTOPLANKTONETS LIVSKAAR OG BIOLOGI,
SAMT DE I VORE FARVANDE IAGTTAGNE PHYTOPLANKTONTERS
OPTRÆDEN OG FOREKOMST

AF

CARL HANSEN-OSTENFELD

MED 9 FIGURER, 75 TABELLER I TEKSTEN OG 18 TABELLER UDEFOR DENNE
AVEC UN RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, 7. RÆKKE, NATURVIDENSK. OG MATH. AFD. IX. 2



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1913

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 6^{te} Række.

Naturvidenskabelig og matematisk Afdeling.

	Kr. Øre
I, med 42 Tavler, 1880—85	29. 50.
1. Prytz, K. Undersøgelser over Lysets Brydning i Dampe og tilsvarende Vædske. 1880	• 65.
2. Boas, J. E. V. Studier over Decapodernes Slægtskabsforhold. Med 7 Tavler. Résumé en français. 1880	8. 50.
3. Steenstrup, Jap. Sepiadarium og Idiosepius, to nye Slægter af Sepiernes Familie. Med Bemærkninger om to beslægtede Former Sepioloidea D'Orb. og Spirula Lmk. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1881	1. 35.
4. Colding, A. Nogle Undersøgelser over Stormen over Nord- og Mellem-Europa af 12 ^{te} —14 ^{de} Novb. 1872 og over den derved fremkaldte Vandflod i Østersøen. Med 23 Planer og Kort. Résumé en français. 1881	10. "
5. Boas, J. E. V. Om en fossil Zebra-Form fra Brasiliens Campos. Med et Tillæg om to Arter af Slægten Hippidion. Med 2 Tavler. 1881	2. "
6. Steen, A. Integration af en lineær Differentialligning af anden Orden. 1882	• 50.
7. Krabbe, H. Nye Bidrag til Kundskab om Fuglenes Bændelorme. Med 2 Tavler. 1882	1. 35.
8. Hannover, A. Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Anencephalia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 2 Tavler. Extrait et explication des planches en français. 1882	1. 60.
9. — Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Cyclopia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 3 Tavler. Extrait et explic. des planches en français. 1884	4. 35.
10. — Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Synotia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 1 Tavle. Extrait et explic. des planches en français. 1884	1. 30.
11. Lehmann, A. Forsøg paa en Forklaring af Synsvinklens Indflydelse paa Opfattelsen af Lys og Farve ved direkte Syn. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1885	1. 85.
II, med 20 Tavler, 1881—86	20. "
1. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 1 ^{ste} Afhandling. Med 6 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1881	3. 15.
2. Lorenz, L. Om Metallernes Ledningsevne for Varme og Elektricitet. 1881	1. 30.
3. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 2 ^{den} Afhandling. Med 9 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1882	5. 30.
4. Christensen, Odin. Bidrag til Kundskab om Manganets Ilter. 1883	1. 10.
5. Lorenz, L. Farvespredningens Theori. 1883	• 60.
6. Gram, J. P. Undersøgelser ang. Mængden af Primitiv under en given Grænse. Résumé en français. 1884	4. "
7. Lorenz, L. Bestemmelse af Kviksølvøjlers elektriske Ledningsmodstande i absolut elektromagnetisk Maal. 1885	• 80.
8. Traustedt, M. P. A. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Salperne. Med 2 Tavler. Explic. des planches en français. 1885	3. "
9. Bohr, Chr. Om Iltens Afgivelser fra den Boyle-Mariotteske Lov ved lave Tryk. Med 1 Tavle. 1885	1. "
10. — Undersøgelser over den af Blodfarvestoffet optagne Iltmængde udførte ved Hjælp af et nyt Absorptionsmeter. Med 2 Tavler. 1886	1. 70.
11. Thiele, T. N. Om Definitionerne for Tallet, Talarterne og de tallignende Bestemmelser. 1886	2. "
III, med 6 Tavler, 1885—86	16. "
1. Zeuthen, H. G. Keglesnitlæren i Oldtiden. 1885	10. "
2. Levisen, G. M. R. Spolia Atlantica. Om nogle pelagiske Annullata. Med 1 Tavle. 1885	1. 10.
3. Rung, G. Selvsregistrerende meteorologiske Instrumenter. Med 1 Tavle. 1885	1. 10.
4. Melnert, Fr. De eucephale Myggelarver. Med 4 dobb. Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1886	6. 75.
IV, med 25 Tavler. 1886—88	21. 50.
1. Boas, J. E. V. Spolia Atlantica. Bidrag til Pteropodernes Morfologi og Systematik samt til Kundskaben om deres geografiske Udbredelse. Med 8 Tavler. Résumé en français. 1886	10. 50.
2. Lehmann, A. Om Anvendelsen af Middelgradationernes Metode paa Lyssansen. Med 1 Tavle. 1886	1. 50.
3. Hannover, A. Primordialbrusken og dens Forbening i Truncus og Extremiteter hos Mennesket før Fødselen. Extrait en français. 1887	1. 60.
4. Lütken, Chr. Tillæg til «Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten <i>Cyamus</i> Latr. eller Hvallusene». Med 1 Tavle. Résumé en français. 1887	• 60.
5. — Fortsatte Bidrag til Kundskab om de arktiske Dybhavs-Tudsefiske, særligt Slægten <i>Himantolophus</i> . Med 1 Tavle. Résumé en français. 1887	• 75.
6. — Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne <i>Tursiops</i> , <i>Orca</i> og <i>Lagenorhynchus</i> . Med 2 Tavler. Résumé en français. 1887	4. 75.
7. Koefoed, E. Studier i Platosforbindelser. 1888	1. 30.
8. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 3 ^{die} Afhandling. Med 12 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1888	6. 45.
V, med 11 Tavler og 1 Kort. 1889—91	15. 50.
1. Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter <i>Steno</i> , <i>Delphinus</i> og <i>Prodelphinus</i> . Med 1 Tavle og 1 Kort. Résumé en français. 1889	2. 75.
2. Valentiner, H. De endelige Transformations-Grupperes Theori. Résumé en français. 1889	5. 50.
3. Hansen, H. J. Cirolanidæ et familiæ nonnullæ propinquæ Musei Hauniensis. Et Bidrag til Kundskaben om nogle Familier af isopode Krebsdyr. Med 10 Kobbretavler. Résumé en français. 1890	9 50.
4. Lorenz, L. Analytiske Undersøgelser over Primitivmængderne. 1891	• 75.

	Kr.	Ore
VI, med 4 Tavler. 1890—92	13.	75.
1. Lorenz, L. Lysbevægelsen i og uden for en af plane Lysbølger belyst Kugle. 1890	2.	•
2. Sørensen, William. Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltningen deraf med Hvirvelsojlen særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi. Med 3 Tavler. Résumé en français. 1890	3.	80.
3. Warming, Eug. Lagoa Santa. Et Bidrag til den biologiske Plantegeografi. Med en Fortegnelse over Lagoa Santas Hvirveldyr. Med 43 Illustrationer i Texten og 1 Tavle. Résumé en français. 1892	10.	85.
VII, med 4 Tavler. 1890—94	13.	75.
1. Gram, J. P. Studier over nogle numeriske Funktioner. Résumé en français. 1890	1.	10.
2. Prytz, K. Metoder til korte Tiders, særlig Rotationstiders, Udmaalning. En experimental Undersøgelse. Med 16 Figurer i Texten. 1890	1.	50.
3. Petersen, Emil. Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer. 1891	1.	60.
4. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 4de Afhandling. Med c. 185 mest af Forfatteren tegnede Figurer i 34 Grupper. Résumé et explication des figures en français. 1891	1.	50.
5. Christensen, Odin T. Rhodanchromammoniakforbindelser. (Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi. III.) 1891	1.	25.
6. Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Scopelini Musei Zoologici Universitatis Hauniensis. Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Laxesild eller Scopeliner. Med 3 Tavler. Résumé en français. 1892	3.	50.
7. Petersen, Emil. Om den elektrolytiske Dissociationsvarme af nogle Syrer. 1892	1.	25.
8. Petersen, O. G. Bidrag til Scitamimeernes Anatomi. Résumé en français. 1893	2.	75.
9. Lütken, Chr. Andet Tillæg til «Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten <i>Cyanus</i> Latr. eller Hvalusene». Med 1 Tavle. Résumé en français. 1893	•	85.
10. Petersen, Emil. Reaktionshastigheden ved Methylætherdannelsen. 1894	1.	50.
VIII, med 3 Tavler. 1895—98	12.	25.
1. Meinert, F. Sideorganerne hos Scarabæ-Larverne. Les organes latéraux des larves des Scarabes. Med 3 Tavler. Résumé et explication des planches en français. 1895	3.	30.
2. Petersen, Emil. Damptryksformindskelsen af Methylalkohol. 1896	1.	•
3. Buchwaldt, F. En matematisk Undersøgelse af, hvorvidt Vædske og deres Damp kunne have en fælles Tilstandsligning, baseret paa en kortfattet Fremstilling af Varmetheoriens Hovedsætninger. Résumé en français. 1896	2.	25.
4. Warming, Eug. Halofyt-Studier. 1897	3.	•
5. Johannsen, W. Studier over Planternes periodiske Livsyttringer. I. Om antagonistiske Virksomheder i Stofskiftet, særlig under Modning og Hvile. 1897	3.	75.
6. Nielsen, N. Undersøgelser over reciproke Potenssummer og deres Anvendelse paa Rækker og Integraler. 1898	1.	60.
IX, med 17 Tavler. 1898—1901	17.	•
1. Steenstrup, Japetus, og Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Klump- eller Maanefiskene (<i>Molidae</i>). Med 4 Tavler og en Del Xylografer og Fotografurur. 1898	4.	75.
2. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 5te Afhandling. Med 42 Figurgrupper. Résumé en français. 1899	1.	60.
3. Meyer, Kirstine. Om overensstemmende Tilstande hos Stofferne. En med Videnskabernes Selskabs Guldmedaille belønnet Prisaafhandling. Med en Tavle. 1899	2.	60.
4. Jørgensen, S. M. Om Zeise's Platosemiæthylen- og Cossa's Platosemiamminsalte. Med 1 Tavle. 1900	•	75.
5. Christensen, A. Om Overbromider af Chinaalkaloider. 1900	1.	•
6. Steenstrup, Japetus. Heteroteuthis Gray, med Bemærkninger om Rossia-Sepiola-Familien i Almindelighed. Med en Tavle. 1900	•	90.
Gram, Bille. Om Proteinkornene hos oliegivende Frø. Med 4 Tavler. Résumé en français. 1901	2.	50.
8. Meinert, Fr. Vandkalvelarverne (<i>Larvæ Dytiscidarum</i>). Med 6 Tavler. Résumé en français. 1901	5.	35.
X, med 4 Tavler. 1899—1902	10.	50.
1. Juel, C. Indledning i Læren om de grafiske Kurver. Résumé en français. 1899	2.	80.
2. Billmann, Einar. Bidrag til de organiske Kvægsølvforbindelsers Kemi. 1901	1.	80.
3. Samsøe Lund og Røstrup, E. Marktidsele (<i>Cirsium arvense</i>). En Monografi. Med 4 Tavler. Résumé en français. 1901	6.	•
4. Christensen, A. Om Bromderivater af Chinaalkaloiderne og om de gennem disse dannede brintfattigere Forbindelser. 1902	1.	40.
XI, med 10 Tavler og 1 Kort. 1901—03	15.	05.
1. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 6te Afhandling. Med 47 Figurgrupper. Résumé en français. 1901	2.	15.
2. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. I. Lamellibranchiater. Med 1 Kort og 4 Tavler. 1902	4.	•
3. Winther, Chr. Rotationsdispersionen hos de spontant aktive Stoffer. 1902	2.	•
4. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. II. Scaphopoder, Gastropoder og Cephalopoder. Med 5 Tavler. 1902	3.	40.
5. Winther, Chr. Polarimetriske Undersøgelser II: Rotationsdispersionen i Opløsninger	1.	60.
6. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. III. Stratigrafiske Undersøgelser. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1903	3.	85.
XII, med 3 Tavler og 1 Kort. 1902—04	10.	50.
1. Forch, Carl, Knudsen, Martin, og Sørensen, S. P. L. Berichte über die Konstantenbestimmungen zur Aufstellung der hydrographischen Tabellen. Gesammelt von Martin Knudsen. 1902	4.	75.
2. Bergh, R. Gasteropoda opisthobranchiata. With three plates and a map. (The Danish expedition to Slam 1899—1900, I.) 1902	3.	45.
3. Petersen, C. G. Job., Jensen, Søren, Johansen, A. C., og Levinson, J. Chr. L. De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. 1903	3.	25.
4. Christensen, A. Om Chinaalkaloidernes Dibromadditionsprodukter og om Forbindelser af Alkaloidernes Chlorhydrater med højere Metalchlorider. 1904	1.	35.

Zoologiske Skrifter

udgivne af Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab

(udenfor Skrifternes 6te Række, se Omslagets S. 2—3):

	Kr.	Ore
Bergh, R. Bidrag til en Monographi af Marseniaderne, m. 5 Tavler. 53	4.	•
— Anatomiske Bidrag til Kundskab om Æolidierne, m. 9 Tavler. 64	5.	•
Eschricht, D. F. Anatomisk-physiologiske Undersøgelser over Salperne, m. 6 Tavler. 41	2.	35.
— Undersøgelser over Hvaldyrene. Afhandling 1—6, m. 16 Tavler. 44—48	13.	•
— Om Gangesdelphinen, m. 3 Tavler. 51	2.	•
Eschricht & Reinhardt. Om Nordhvalen, m. 6 Tavler. 61	4.	65.
— — Ni Tavler til Oplysning om Hvaldyrenes Bygning m. Forklaring. 69	2.	65.
Hannover, A. Iagttagelser over indkapslede Indvoldsorme hos Frøen, m. 2 Tavler. 65	1.	•
— Om Bygningen og Udviklingen af Skjæl og Pigge hos Bruskfisk, m. 4 Tavler. 67	2.	•
Jungersen, Hector F. E. Ichthyotomical contributions I. The structure of the genera <i>Amphisila</i> and <i>Centriscus</i> , with 2 plates. 1908	2.	95.
Krabbe, H. Helminthologiske Undersøgelser i Danmark og paa Island, m. 7 Tavler. 65	2.	75.
— Bidrag til Kundskab om Fuglenes Bændelorme, m. 10 Tavler. Résumé en franç. 69	4.	80.
Kroyer, H. Slægten <i>Hippolytes</i> nordiske Arter, m. 6 Tavler. 42	3.	35.
Lütken, C. F. Additamenta ad historiam Ophiuridarum. I—III, m. 7 Tavler. Résumé en franç. 58—69	6.	85.
— Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten <i>Cyamus</i> Latr. eller <i>Hvallusene</i> , m. 4 Tavler. Résumé en franç. 73	2.	15.
— Velhas-Flodens Fiske, et Bidrag til Brasiliens Ichthyologi, m. 5 Tavler. Synopsis Latina. 75	6.	75.
— Til Kundskab om to arktiske Slægter af Dybhavs-Tudsefiske: <i>Himantolophus</i> og <i>Ceratias</i> , m. 2 Tavler. Résumé en franç. 78	2.	•
— <i>Spolia Atlantica</i> . Bidrag til Kundskab om Formforandringer hos Fiske under deres Væxt og Udvikling, m. 5 Tavler. Résumé en franç. 80	8.	20.
Lyng, Herm. Marine Lamellibranchiata, with 5 plates and a map. 1909	8.	60.
Melner, Fr. Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie, m. 3 Tavler. 60	2.	25.
Mortensen, Th. Echinoidea I., with 7 plates and a map. 1904	6.	85.
Prosch, V. Nogle nye Cephalopoder, m. 1 Tavle. 47	•	65.
Rathbun, Mary J. Brachyura, with 2 plates and a map. 1910	3.	20.
Reinhardt, J. Beskrivelse af nogle nye Slangearter, m. 3 Tavler. 43	1.	50.
— <i>Mephitis Westermanni</i> , et nyt Stinkdyr fra Brasilien, m. 1 Tavle. 57	•	65.
— Bidrag til Kundskab om Kæmpedovendyr <i>Lestodon armatus</i> , m. 3 Tavler. 75	2.	20.
— Kæmpedovendyr-Slægten <i>Coelodon</i> , m. 5 Tavler. Résumé en franç. 78	5.	•
— Beskrivelse af Hovedskallen af et Kæmpedovendyr, <i>Grypotherium darwini</i> , fra La Plata-Landenes plejstocene Dannelser, m. 2 Tavler. Résumé en franç. 79	1.	75.
Reinhardt & Prosch. Om <i>Scidaephorus Mülleri</i> , m. 5 Tavler. 46	2.	25.
Schjødte, J. C. <i>Corotoca</i> og <i>Spirachtha</i> , m. 2 Tavler. 54	1.	35.
Schmidt, Johs. Ferskvandsaalenes (<i>anguilla</i>) Udbredning i Verden I., med 1 Kort. 1909	2.	25.
Stamm, R. H. Om Musklerne Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddyrene, med 2 Tavler. Résumé en franç. 1904	1.	95.
Steenstrup, Jap. <i>Rhizochilus antipathum</i> , m. 1 Tavle. 53	1.	•
— Hectocotyldannelsen hos Octopodslægterne <i>Argonauta</i> og <i>Tremoctopus</i> , m. 2 Tavler. 56	1.	35.
— Hemisepius, en ny Slægt af Sepia-Blæksprutternes Familie, med Bemærkninger om Sepia-Formerne i Almindelighed, m. 2 Tavler. Résumé en franç. 75	1.	25.
— <i>Spolia atlantica</i> . Kolossale Blæksprutter fra det nordlige Atlanterhav, m. 4 Tavler. 98	2.	75.
Steenstrup & Lütken. Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernæer, m. 15 Tavler. 61	5.	•
With, C. J. <i>Chelonethi</i> , with 4 plates and a map. 1906	7.	95.

AMNH LIBRARY



100170270